SECRETARIA
DOS TRANSPORTES

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Norte

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume I

Setembro de 2010

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

VOLUME I

VOLUME II

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	-	Avaliação Ambiental Estratégica
ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	-	Área Diretamente Afetada, referente a impactos ambientais de empreendimento
AE	-	Área de Empréstimo
AEIA	-	Área Especial de Interesse Ambiental
AER	-	Avaliação Ecológica Rápida
AID	-	Área de Influência Direta, referente a impactos ambientais de empreendimentos
AII	-	Área de Influência Indireta, referente a impactos ambientais de empreendimentos
AIU	-	Área de Intervenção Urbana
ANT	-	Áreas Naturais Tombadas
ANTT	-	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APA	-	Área de Proteção Ambiental
APM	-	Área de Proteção dos Mananciais
APP	-	Área de Preservação Permanente
APRM	-	Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais
ARTESP	-	Agência Reguladora dos Transportes do Estado
BID	-	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	-	Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento – Banco Mundial
BNH	-	Banco Nacional da Habitação
CAST	-	Comissão Ambiental da Secretaria de Transportes
CBH	-	Comitês de Bacias
CCO	-	Centro de Controle Operacional
CDHU	-	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CECAV	-	Centro de Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas
CECI	-	Centro de Educação e Cultura Indígena
CEM	-	Centro de Estudos da Metrópole
CET	-	Companhia de Engenharia de Tráfego (Município de São Paulo)
CETESB	-	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	-	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPHAAT	-	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo
CONSEMA	-	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CPTM	-	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CRH	-	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEE	-	Departamento de Águas e Energia Elétrica
Denatran	-	Departamento Nacional de Trânsito
DEPAVE	-	Departamento de Áreas Verdes da Cidade de São Paulo
DEPRN	-	Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (SMA)
DER	-	Departamento de Estradas de Rodagem
DERSA	-	Desenvolvimento Rodoviário S. A.
DME	-	Depósitos de Material Excedente
DNER	-	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (atual DNIT)
DNIT	-	Departamento Nacional de Infra-Estrutura
DNPM	-	Departamento Nacional de Produção Mineral
DUSM	-	Departamento de Uso do Solo Metropolitano (SMA)
EE	-	Estação Ecológica

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EIA	-	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	-	Estudo de Impacto de Vizinhança
EMPLASA	-	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.
EMTU	-	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A. (Estado)
EMURB	-	Secretaria de Infra-Estrutura Urbana e Obras
ESP	-	Estado de São Paulo
ETA	-	Estação de Tratamento de Água
ETE	-	Estação de Tratamento de Esgotos
EVA	-	Estudo de Viabilidade Ambiental
FEHIDRO	-	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FEPASA	-	Ferrovia Paulista S.A.
FUNDAÇÃO FLORESTAL	-	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
FUNAI	-	Fundação Nacional do Índio
HIS	-	Habitação de Interesse Social
HMP	-	Habitações de Mercado Popular
IBAMA	-	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais
IBGE	-	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBT	-	Instituto de Botânica de São Paulo
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
IF	-	Instituto Florestal
INEP	-	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INMET	-	Instituto Nacional de Meteorologia
IPHAN	-	Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional
IPRS	-	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	-	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IUCN	-	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
LI	-	Licença de Instalação
LO	-	Licença de Operação
LP	-	Licença Prévia
LUOPS	-	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (Município de Guarulhos)
MaB	-	Man and Biosphere (Programa o Homem e a Biosfera)
Metrô	-	Companhia do Metropolitano de São Paulo
MMA	-	Ministério do Meio Ambiente
MSP	-	Município de São Paulo
MTE	-	Ministério do Trabalho e Emprego
MZUSP	-	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
O/D	-	Pesquisa Origem e Destino do Metrô (Cia. do Metropolitano de São Paulo)
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
ONG	-	Organização não-governamental
OUC	-	Operação Urbana Consorciada
PAE	-	Plano de Ação de Emergência
PBA	-	Projeto Básico Ambiental
PCA	-	Plano de Controle Ambiental
PCMAT	-	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PCMSO	-	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDDT	-	Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes
PDE	-	Plano Diretor Estratégico
PDPA	-	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PE	-	Parque Estadual
PEAL	-	Parque Estadual Alberto Löfgren
PEC	-	Parque Estadual da Cantareira
PEc	-	Parque Ecológico
PGR	-	Plano de Gerenciamento de Risco
PIB	-	Produto Interno Bruto
PITU	-	Programa Integrado de Transportes Urbanos
PMDI	-	Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado
PNAD	-	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNLT	-	Plano Nacional de Logística e Transporte
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	-	Plano Pluri-Anual
PPRA	-	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PRAD	-	Plano de Recuperação de Área Degradada
PRES	-	Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras
PROCONVE	-	Programa de Controle Veicular
PSF	-	Programa Saúde da Família
PUB	-	Plano Urbanístico Básico
RAIS	-	Relação Anual de Informações Sociais
RAP	-	Relatório Preliminar Ambiental
RBMA	-	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RBCV	-	Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
RCA	-	Relatório de Controle Ambiental
REBIO	-	Reserva da Biosfera
RIMA	-	Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
RMBS	-	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC	-	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	-	Região Metropolitana de São Paulo
RPPN	-	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAAE	-	Serviço Autônomo da Águas e Esgoto (Guarulhos)
SABESP	-	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAU	-	Sistema de Ajuda ao Usuário
SEADE	-	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEHAB	-	Secretaria Municipal de Habitação (Município de São Paulo)
SESMT	-	Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SIVIM	-	Sistema Viário de Interesse Metropolitano
SMA	-	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Estado de São Paulo)
SMDU	-	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (Cidade de São Paulo)
SMT	-	Secretaria Municipal de Transportes (Município de São Paulo)
SNIS	-	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	-	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPG	-	Secretaria de Planejamento e Gestão (Estado de São Paulo)
SPTrans	-	São Paulo Transporte S.A.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ST	-	Secretaria de Estado dos Transportes
STM	-	Secretaria de Transportes Metropolitanos (Estado de São Paulo)
SUDELPA	-	Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista
SVMA	-	Secretaria do Verde e Meio Ambiente (Município de São Paulo)
TAV	-	Trem de Alta Velocidade
UC	-	Unidade de Conservação
UGRHI	-	Unidade de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos
UNESCO	-	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNESP	-	Universidade Estadual Paulista
VDM	-	Volume Diário Médio
VIR	-	Via de Interligação Rodoviária
VISUM	-	Modelo de Simulação de Transportes
VLP	-	Veículo Leve sobre Pneus
VPM	-	Via Perimetral Metropolitana
ZEIS	-	Zonas Especiais de Interesse Social (Município de São Paulo)
ZIM	-	Zonas de Interesse Metropolitano

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

VOLUME II

VOLUME III

VOLUME IV

VOLUME V

VOLUME VI

VOLUME VII

VOLUME XI (PROJETO DE ENGENHARIA)

VOLUME XII – ANEXO 14

VOLUME I - SUMÁRIO

1.0
Apresentação

1.1
Objeto de Licenciamento

O ***objeto de licenciamento*** do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas, que completará o anel rodoviário integrado pelos já licenciados Trechos Oeste, Sul e Leste. O Trecho Norte, a partir da interligação com o Trecho Oeste, em operação, na altura da Av. Raimundo Pereira Magalhães, no município de São Paulo, encontrará a futura Interligação com o Trecho Leste, junto a Rodovia Presidente Dutra, em Arujá, incluída no licenciamento do Trecho Leste (LP No. 26.589 de 05.04.2010). Estão previstos no traçado recomendado no presente EIA, sendo portanto, ***objeto de licenciamento***, novas Interseções do futuro Trecho Norte com a Av. Inajar de Souza, com a Rodovia Fernão Dias e uma ligação de padrão rodoviário com o Aeroporto Internacional Gov. Franco Montoro, em Guarulhos.

O futuro Trecho Norte terá o mesmo padrão rodoviário dos demais trechos, isto é, rodovia Classe 0, com duas pistas, com três ou quatro faixas de rolamento e velocidade de projeto de 100 km/h, com canteiro central e acessos controlados.

Todas as áreas de apoio necessárias à execução das obras do Trecho Norte, incluindo áreas de empréstimo - AEs, depósitos de materiais excedentes - DMEs (bota-foras), canteiros, usinas de solo, usinas de asfalto, centrais de concreto, pátios de vigas e outras, são também ***objeto de licenciamento*** do presente EIA (inclusive as vias de interligação entre essas áreas e as frentes de obra), sem prejuízo do fato que cada uma dependerá adicionalmente de autorizações ou licenças específicas emitidas pela CETESB e/ou órgãos municipais, a ser obtidas através de procedimentos individuais em etapa posterior do ciclo de licenciamento.

Especificamente no relativo aos depósitos de material excedente (DME), a sua inclusão no ***objeto de licenciamento*** visa atender ao estabelecido na Resolução SMA N° 41, de outubro de 2002, em especial nos casos de DME que se enquadram no Artigo 6° desse diploma em função da sua capacidade e ritmo de exploração.

Em relação às instalações industriais provisórias, ressalta-se que as usinas de asfalto estão enquadradas na categoria IN conforme o Quadro III da Lei Estadual nº 1.817, de outubro de 1978 (Zoneamento Industrial Metropolitano) e como tais somente podem ser implantadas na Região Metropolitana de São Paulo com base na “autorização especial” prevista no Artigo 46° da referida lei. Da mesma forma, as centrais de concreto a ser implantadas para execução da obra deverão, em função da sua capacidade, ter consumo diário de combustível maior que uma “unidade padrão de combustível” - UPC, conforme aos fatores de conversão estabelecidos pela CETESB, sendo, portanto, vedada a sua instalação fora de Zona de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI 1 ou ZUPI 2), salvo em caso de “autorização especial” emitida nos termos do mesmo Artigo 46° acima citado. Registra-se, portanto, que através do presente EIA solicita-se também as “autorizações especiais” necessárias para viabilizar a implantação das instalações industriais provisórias.

Outras intervenções cuja implantação são necessárias à implantação do projeto, tais como alterações de traçado e/ou adequações geométricas de vias locais, remanejamentos de interferências aéreas e subterrâneas e intervenções em áreas a receberem projetos de reassentamento populacional, devem também ser entendidas como ***objeto de licenciamento***, mesmo quando constituem medidas mitigadoras e compensatórias.

Conforme recomendação da Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel, os estudos ambientais e de engenharia dos diversos trechos do empreendimento têm considerado a possibilidade de articulação dos traçados com o projeto do Ferroanel, e eventual compartilhamento da faixa em trechos onde possível e conveniente do ponto de vista da funcionalidade operacional dos sistemas. O Ferroanel, destinado a interligar as ferrovias que acessam a Região Metropolitana de São Paulo, eliminando o gargalo existente no interior da malha urbana onde as linhas de carga convivem com as linhas de transporte urbano, integra o planejamento multimodal de transportes do estado de São Paulo, cuja diretriz é ampliar a participação do modal ferroviário na matriz de transportes. No caso do Trecho Norte, os estudos apresentados para o Trecho Norte do Rodoanel no presente EIA buscaram não inviabilizar a articulação entre os dois projetos, sendo que o projeto do Ferroanel deverá ser detalhado em estudos de engenharia e ambientais específicos. Portanto, a alça norte do Ferroanel não é objeto de licenciamento do presente EIA, sendo empreendimento a ser executado em etapa futura, e que deverá ser sujeito a procedimento próprio de licenciamento ambiental.

1.2
Programa Geral de Implantação do Rodoanel Mario Covas

A concepção do Rodoanel Mario Covas como vem sendo licenciado e construído foi precedida de inúmeras propostas anteriores de viabilização de uma via perimetral que articulasse as rodovias de acesso à Região Metropolitana de São Paulo - RMSP entre si e com os principais eixos viários metropolitanos.

Na sua atual configuração, o Rodoanel Mario Covas foi desenvolvido a partir de 1995, e incorporou, desde o início, uma preocupação com uma adequada inserção urbano-ambiental. Nas fases iniciais de planejamento, por meio de um Termo de Cooperação Técnica assinado em 03/09/1996 entre as Secretarias Estaduais de Transportes, Transportes Metropolitanos (então responsável pelos assuntos de gestão metropolitana) e a Secretaria do Meio Ambiente, foram definidas diretrizes estratégicas para o empreendimento.

Agrupadas em diretrizes rodoviárias e de transportes, diretrizes ambientais e diretrizes de desenvolvimento metropolitano, o documento resultante dos entendimentos entre as três Secretarias reconheceu o importante papel que o Rodoanel poderia desempenhar na estruturação do espaço metropolitano e a necessidade de integração de políticas e ações públicas; definiu restrições e condicionantes para o detalhamento do projeto e sua implantação em áreas urbanas e de preservação ambiental e estabeleceu a responsabilidade solidária das Secretarias pelo desenvolvimento do projeto.

Como parte das diretrizes ambientais, foi proposta, já àquela época (1996), a realização de uma Avaliação Ambiental Estratégica para o empreendimento como um todo, que estabeleceria diretrizes mais detalhadas para o Projeto de Engenharia e para os EIA/RIMAs dos diferentes trechos a serem implantados.

A decisão política de implantação do empreendimento foi tomada em 1997 pelas três esferas de poder (a União, o Estado de São Paulo e a Prefeitura do Município de São Paulo). A Portaria Intergovernamental nº 001, de 04/02/1997, criou um Grupo Técnico que:

(i) ratificou as diretrizes estratégicas do empreendimento;
(ii) estabeleceu a prioridade de implantação do Trecho Oeste (entre as Avenida Raimundo Pereira Magalhães e a Rodovia Régis Bittencourt), trecho de maior carregamento e com papel estratégico na interligação dos fluxos provenientes do interior do Estado e do sul do País; e
(iii) definiu a participação das três esferas de poder nos investimentos necessários à implantação.

O Estudo de Impacto Ambiental do Trecho Oeste (DERSA; FESPSP, 1997) foi realizado em 1997, resultando na obtenção da Licença Ambiental Prévia em 1997. A obra foi conduzida por prioridades, que obtiveram as respectivas Licenças de Instalação por sub-trechos, entre 1998 e 2000. O Trecho Oeste iniciou a sua operação em 2002.

Em relação aos Trechos Norte, Leste e Sul, os estudos ambientais foram inicialmente conduzidos pela DERSA com o apoio técnico da EMPLASA para discussões sobre macro-alternativas de traçado e definição de diretrizes para o projeto geométrico. O processo envolveu a participação dos municípios com território atravessado pelos traçados em estudo, bem como das Secretarias Estaduais então responsáveis pelas políticas públicas setoriais com interfaces a serem definidas com o empreendimento. As conclusões foram consolidadas em um documento final em novembro de 2000 (EMPLASA, 2000).

Durante o período de construção do Trecho Oeste foi realizado um EIA/RIMA dos Trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel, estudo este concluído em 2002 (DERSA; PROTRAN, 2002). Nas Audiências Públicas realizadas durante a análise desse documento emergiu uma demanda pela incorporação de um enfoque socioambiental e de desenvolvimento urbano mais explícito e abrangente, bem como dúvidas quanto ao papel do empreendimento na dinâmica urbana do anel periférico, especialmente quanto aos riscos de potencialização dos conflitos existentes entre a urbanização descontrolada e a proteção de mananciais e a preservação de áreas de interesse ambiental.

Ao mesmo tempo em que ocorriam essas discussões, novos condicionantes levaram a uma revisão na estratégia de implantação do Rodoanel como um todo, tais como:

(i) *um novo cronograma de implantação*: as restrições orçamentárias governamentais que interferiram na execução dos trechos sul, leste e norte conforme originalmente previsto no EIA/RIMA do Trecho Oeste, segundo o qual os trechos seriam construídos quase simultaneamente, em um período máximo de 5 anos (entre 2003 e 2008); a programação prevista nos Planos Plurianuais (PPA) 2004-2007, do Estado e da União, incluíram recursos para a construção de apenas um trecho, ficando os demais para períodos posteriores, estimando-se sua conclusão no horizonte de 2020;

(ii) a *inserção do Ferroanel*: a prioridade estabelecida pelo Governo Estadual para a implantação do Tramo Sul do Ferroanel, previsto no Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT), trouxe à discussão a necessidade de se avaliar a possibilidade e a conveniência de uma compatibilização entre os traçados dos dois empreendimentos, especialmente no sentido de verificar os benefícios ambientais e econômicos de ambos os empreendimentos e compartilhar a mesma faixa de domínio.

No sentido de incorporar esses novos elementos e aperfeiçoar a proposta de implantação do Rodoanel, a Secretaria de Transportes e a DERSA decidiram, em 2003, reavaliar aspectos da concepção do empreendimento e sua estratégia de implantação. Decidiu-se retomar uma sugestão dada em 1996 e implementar um processo de *Avaliação Ambiental Estratégica* (AAE) do empreendimento, em consonância com as diretrizes ambientais da recém-criada Comissão Ambiental da Secretaria de Transportes (CAST), contemplando a análise da implantação integral do Rodoanel. Esse instrumento de avaliação ambiental é relativamente novo vem sendo utilizado para avaliar políticas e programas regionais ou setoriais mais amplos e projetos estruturantes, em suas dimensões econômicas, sociais, ecológicas, político-institucionais, concentrando-se nos aspectos estratégicos.

A AAE resultante, submetida à análise da Secretaria de Estado do Meio Ambiente em julho de 2004, avaliou a viabilidade ambiental do Rodoanel como um todo e analisou as implicações de sua implementação por trechos, além de definir as diretrizes para os estudos ambientais futuros de cada trecho.

A estratégia adotada respondeu tanto à necessidade de realização de uma avaliação ambiental abrangente, global e a longo prazo, que foi consolidada no documento da AAE, como no cumprimento dos requisitos de realização de estudos ambientais mais detalhados e atualizados, a serem providos pelos futuros EIAs, de maneira a refletir as rápidas transformações na dinâmica socioeconômica e urbano-ambiental da metrópole, e que tornavam obsoletos diagnósticos realizados com muita antecedência em relação à data de implantação de cada trecho. Cabe destacar, inclusive, que o prazo máximo de validade de Licenças Prévias pela legislação em vigor é de 5 anos, conforme a Resolução CONAMA nº 237/97.

Com base nessa nova estratégia de implantação e licenciamento, a ST e DERSA reavaliaram os procedimentos para licenciamento dos três trechos restantes, incluindo a:

(i) realização de novas rodadas de discussões técnicas com órgãos estaduais multi-setoriais, com municípios e com entidades da sociedade civil das regiões atravessadas pelo empreendimento, visando garantir a articulação dos interesses e demandas setoriais e regionais;
(ii) alteração na concepção do empreendimento, que passou a ser concebido como parte de uma *plataforma logística metropolitana*, com a função de redesenhar a articulação dos fluxos de cargas externos e internos da metrópole;
(iii) fortalecimento na concepção como empreendimento que passou a ser concebido e gerenciado como um programa de ações multi-setoriais integradas – o *Programa Rodoanel* - e não mais como um projeto rodoviário isolado;
(iii) estudo de novas alternativas de traçado em todos os Trechos, explorando possibilidades de integração e compartilhamento de faixa com o Ferroanel, reforçando seu papel coadjuvante na proteção dos mananciais e áreas protegidas, procurando exercer, onde possível, o papel de "inibidor" de ocupação irregular;

criando parques, protegendo várzeas, eliminando ou diminuindo a interferência com áreas protegidas.

Com essa nova estratégia e procedimentos, a ST e DERSA buscaram recolocar os elementos e análises disponibilizados à tomada de decisões pelos órgãos licenciadores e responder aos questionamentos da sociedade com relação ao Rodoanel.

Atendendo ao disposto na Resolução SMA nº 44/97, a DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S.A. apresentou em julho de 2004 um documento contendo uma *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel – AAE,* contendo estudos sobre a viabilidade ambiental do Rodoanel Mario Covas como um todo, e detalhando questões estratégicas associadas a sua implementação gradativa, por trechos, em um horizonte de 15 anos.

A Deliberação CONSEMA nº 27/04 aprovou em 15/09/2004 o relatório da Comissão Especial sobre esta Avaliação Ambiental Estratégica, com as seguintes recomendações:

1. *"Incluir o documento "Rodoanel Mario Covas – Avaliação Ambiental Estratégica" como parte integrante dos estudos ambientais pertinentes ao licenciamento ambiental do Programa Rodoanel Mario Covas, de responsabilidade da Dersa-Desenvolvimento Rodoaviário S.A. (Proc. SMA 13.602/2000), em atendimento à recomendação constante da Deliberação Consema 44/1997 de um estudo no âmbito metropolitano que analisasse o empreendimento no seu todo;*
2. *Autorizar-se a continuação do processo de licenciamento ambiental do Rodoanel Mario Covas por trechos, com prioridade para o Trecho Sul;*
3. *Recomendar-se a Dersa a readequação do EIA/RIMA em análise no âmbito do Processo SMA 13.602/2000, substituindo-o por um EIA/RIMA restrito ao Trecho Sul, para fins de licenciamento;*
4. *Adotar-se o documento "Rodoanel Mario Covas – Avaliação Ambiental Estratégica" e o Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 como Termo de Referência, com vistas à elaboração e à análise dos EIAs/RIMAs sobre os demais trechos;*
5. *Adotar-se a definição das áreas de influência direta e indireta propostas no capítulo 7 do documento "Rodoanel Mario Covas – Avaliação Ambiental Estratégica" para a continuação do licenciamento em separado do Trecho Sul."*

O EIA realizado especificamente para o Trecho Sul incorporou às diretrizes dadas pelo Parecer CPRN/DAIA nº 143/2001 e as diretrizes da Avaliação Ambiental Estratégica aprovada pelo CONSEMA. O Trecho Sul obteve a Licença Prévia nº 0935, de 24/02/2006. Após apresentação do PBA a SMA ainda em 2006, foram emitidas as Licenças de Instalação nº 0425, de 01/09/2006, nº 0485, de 03/08/2007 e nº 0514, de 22/11/2007, que contemplam todo o trecho. As obras do Trecho Sul foram concluídas em abril de 2010, tendo sua implantação sido acompanhada sistematicamente pelos órgãos de controle ambiental ao longo de todo o período de construção. Em 29/03/2010 foi emitida a Licença de Operação No. 25.550, e o trecho encontra-se em operação desde abril de 2010.

Os estudos ambientais do Trecho Leste foram iniciados em julho de 2008, e a respectiva Licença Prévia (LP Nº 26.589) foi emitida em 05/04/2010. Conforme Decreto Estadual Nº 56.009 de 14/07/2010, a implantação do Trecho Leste deverá ser executada por meio de Concessão, sob a supervisão da Agência Reguladora de Transportes do estado de São Paulo – ARTESP.

Finalmente, os estudos ambientais para licenciamento do Trecho Norte iniciaram-se em julho de 2009 e os resultados são apresentados no presente EIA.

Deve-se salientar que, conforme previsto na AAE, os licenciamentos dos diversos trechos do Rodoanel Mario Covas seguiram diretrizes comuns, fixadas em um programa denominado Programa Rodoanel**,** com o objetivo de garantir continuidade de ações e de compromissos para todos os trechos.

Assim, o Programa Rodoanel, proposto na AAE e aprovado pelo CONSEMA, é composto por um conjunto de Ações e Programas que se desenvolverão segundo um cronograma compatível com a implantação da rodovia por trechos operacionais e com as necessidades de atuação intersetorial. Esses componentes têm sua articulação se agregam em dois grandes blocos:

(i) ações e programas vinculados diretamente à implantação e operação da rodovia, isto é, *ações e programas de responsabilidade exclusiva do empreendedor* (compromissos estabelecidos no licenciamento ambiental), embora alguns deles possam vir a ser executados em parceria com outros agentes; e

(ii) ações e programas que articulem as interfaces existentes entre o empreendimento (nas fases de planejamento, construção e operação) com as ações públicas e privadas em curso na área de influência da rodovia, isto é, *ações e programas cuja responsabilidade pela implementação é necessariamente compartilhada* entre a ST/DERSA com outros agentes institucionais, em decorrência dos limites das competências legais de cada um. As ações e programas a serem definidos se fundamentam na busca de melhor eficiência da gestão pública, visando otimizar a aplicação de recursos e potencializar os benefícios decorrentes dos investimentos.

As principais ações e programas envolvidos na implantação e operação da rodovia estarão sendo operacionalizadas através de um Sistema de Gestão Ambiental, que basicamente envolve:

- Definição de Traçados e critérios ambientais de projeto de cada Trecho.
- Licenciamento Ambiental dos Trechos.
- Estudos Ambientais (EIA/RIMA e PBA por Trechos).
- Especificações Ambientais para Editais de Obras.
- Supervisão Ambiental de Obras.

No caso específico de temas potenciais a ser avaliados no atual EIA, por recomendação da AAE, inclui-se os potenciais para utilização, quando possível, do Rodoanel no âmbito de políticas de ocupação do solo de forma a aproveitar as oportunidades geradas pelo empreendimento como elemento catalizador de iniciativas e ações públicas voltadas à recuperação ambiental das áreas atravessadas e à ocupação do solo com melhor qualidade ambiental.

Além disso, com relação ao Trecho Norte, foram considerados os seguintes potenciais específicos mencionados na AAE a ser estudados no EIA: (i) elemento de acesso ao Aeroporto Internacional e reforço ao pólo de desenvolvimento de Guarulhos; e (ii) recuperação urbana e proteção do Parque Estadual da Cantareira (efeito barreira promovido pelo Rodoanel, especialmente na encosta sul da Cantareira).

A AAE considerou também, que com o total controle dos acessos ao norte da rodovia, viabilizar-se-ia uma interligação ao Rodoanel com a avenida Inajar de Souza, importante via estrutural dessa região, o que possibilitaria potencializar os efeitos benéficos na circulação viária na zona norte da Capital, cuja única alternativa é a Marginal Tietê.

1.3 Localização

O Mapa de Localização incluído a seguir (**Figura 1.3.a**) indica a localização do Trecho Norte do Rodoanel em relação à RMSP e aos outros trechos do Rodoanel.

1.4 Dados Básicos

Empreendedor:

Estado de São Paulo
Secretaria de Estado dos Transportes
DERSA Desenvolvimento Rodoviário S.A.

Endereço para Correspondência:
Rua Iaiá, 126
CEP 04542-906
São Paulo - SP

Telefone: (011) 3702-8264
Email: marcelo.barbosa@dersa.sp.gov.br
Contato: Eng. Marcelo Arreguy Barbosa
Gerente de Meio Ambiente

Responsável pelo EIA/RIMA do Trecho Norte:

Consórcio JGP – PRIME

CGC: 09.649.645/0001-24

Endereço para Correspondência:
Rua Américo Brasiliense, 615
Chácara Santo Antonio
CEP 04715-003
São Paulo - SP

Telefone: (011) 5546-0733
Email: jgp@jgpconsultoria.com.br
Contato: Ana Maria Iversson

LEGENDA
Macro-diretrizes de Traçado
Trecho Oeste Existente
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Sul Existente
Subprefeituras
Sede de Município
Ferrovias
Rodovias
Hidrografia
Divisa de Municípios
Mancha Urbana
Reservatórios
RMSP
Parque Estadual da Cantareira
FONTE:
Base Cartográfica:http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - Acessado 26/09/08
ESCALA: 1:500.000
DES. Nº: Fig 13a.mxd
DATA: 27/07/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 1.3.a:
LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
Oceano Atlântico
São Paulo
Guarulhos
Osasco
Santos
Km

1.5
Caracterização Sumária do Empreendimento

O padrão rodoviário do Trecho Norte do Rodoanel manter-se-á equivalente aos demais trechos. Será uma rodovia Classe "0", com pistas separadas por canteiro central, com três a quatro faixas de rolamento por sentido de tráfego, velocidade diretriz de 100 km/h. Todos os cruzamentos com viário local serão exclusivamente em desnível, através de obras de arte especiais (viadutos), garantindo controle total de acessos, que será bloqueado ao viário local.

A extensão total do traçado preferencial recomendado no presente EIA é de 42,8 km, a partir da interseção com a avenida Raimundo Pereira de Magalhães, no município de São Paulo, até a Interseção com a rodovia Presidente Dutra, incluindo a extensão das alças em ambos os trevos, percorrendo uma Macro-Diretriz Interna (ao sul do Parque Estadual da Cantareira).

Devido às suas características de via expressa bloqueada, com pistas separadas e controle de acessos, os usuários somente poderão entrar no Rodoanel nas interseções especialmente projetadas para este fim, integradas às rodovias troncais e ao sistema viário principal. Em todo o percurso do Trecho Norte estão propostas três novas interseções: com a Rodovia Fernão Dias (BR-381), com a Av. Inajar de Souza (zona norte do município de São Paulo) e com uma nova ligação ao Aeroporto Internacional Gov. Franco Montoro, em Cumbica – Guarulhos. Esta ligação terá padrão rodoviário, com duas pistas por sentido, sem acesso ao viário local, e deverá atender prioritariamente ao tráfego do aeroporto. Estudos de alternativas apresentados neste EIA apontaram a possibilidade de interligação tanto na Rodovia Hélio Smidt como no interior do sítio aeroportuário como possíveis e compatíveis com projetos e estudos co-localizados (obras de expansão do aeroporto e CPTM, Metrô e TAV). A alternativa indicada neste EIA apresenta 4 km. de extensão.

Os principais parâmetros geométricos utilizados no projeto de engenharia do Rodoanel são apresentados no **Quadro 1.5.a**, a seguir.

Quadro 1.5.a
Principais Características Geométricas do Trecho Norte do Rodoanel

Descrição	Dimensão
Largura total da faixa de domínio	130 m
Largura de cada faixa de rolamento	3,6 m
Largura mínima do canteiro central	11 m
Largura de cada acostamento	3,0 m
Faixa de segurança (faixa entre as pistas e o canteiro central)	1,0 m
Raio mínimo de curva horizontal	375 m
Superelevação máxima	8%
Rampas	de 0,5% a 4%
Gabarito vertical mínimo	5,5 m
Plataforma total (8 faixas de rolamento + canteiro central + acostamentos + faixa de segurança + área de drenagem)	52,8 m
Largura total de pavimentação (8 faixas de rolamento + 2 acostamentos + 2 faixas de segurança)	36,8 m
Plataforma total (6 faixas de rolamento + canteiro central + acostamentos + faixa de segurança + área de drenagem)	45,6 m
Largura total de pavimentação (6 faixas de rolamento + 2 acostamentos + 2 faixas de segurança)	29,6 m

Devido a topografia acidentada, o traçado do Trecho Norte terá percursos tanto em superfície como em obras de arte. No traçado recomendado existem 6,3 quilômetros percorridos em doze túneis, e 5,2 quilômetros em viadutos.

O cronograma de implantação do empreendimento prevê a execução das obras no prazo total de 36 meses. Esse cronograma é compatível com as características e envergadura do empreendimento.

O padrão operacional do Trecho Norte, uma vez construído, será semelhante ao dos Trechos em operação (Oeste e Sul), contando com moderno serviço de fiscalização e assistência ao usuário que funcionará sem interrupção, 24 horas por dia. As instalações específicas de apoio previstas para este Trecho deverão incluir pelo menos dois Postos de Sistema de Ajuda ao Usuário – SAU, junto a dois postos da Polícia Militar Rodoviária, um em cada pista.

Cabe ressaltar que o Trecho Norte deverá dispor de Plano de Ação de Emergência – PAE aprovado pela CETESB, para a obtenção da Licença de Operação

Uma descrição detalhada das características técnicas do Trecho Norte encontra-se na **Seção 4.0 - Volume II** do EIA.

1.6
Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

A estrutura adotada no presente Estudo de Impacto Ambiental do Trecho Norte segue o determinado na Resolução CONAMA nº 01/86, explicitado nas considerações do roteiro básico para elaboração dos estudos ambientais, inserido no Manual de Orientação da SMA (SÃO PAULO, 1992). Além disso, foram observados o Termo de Referência CPRN/DAIA nº 143/01 emitido para o licenciamento dos Trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel Mario Covas, e as diretrizes constantes na Avaliação Ambiental Estratégica, a serem seguidas pelos Estudos de Impacto Ambiental para licenciamento ambiental de todos os sub-trechos, conforme item 4 da Deliberação CONSEMA nº 27/04 **(Anexo 01)**. A metodologia utilizada nos EIAs dos Trechos Oeste, Sul Modificado e Leste já licenciados junto a SMA, foi integralmente adotada no presente estudo, acrescidos dos aprimoramentos sendo introduzidos com a experiência acumulada da implantação e operação dos trechos já construídos.

Os estudos consolidados no presente EIA foram conduzidos por equipe multidisciplinar listada na **Seção 10.0**, que conta com a experiência dos EIAs anteriores do Trecho Oeste, Sul e Leste ou da AAE.

Do ponto de vista metodológico, este EIA adota procedimentos e estrutura já utilizados nos EIAs aprovados para os demais trechos, e incorpora peculiaridades do Trecho Norte, como por exemplo a análise em maior grau de detalhe de duas macro-diretrizes de traçado (e suas variantes) localizadas ao norte e ao sul da Serra da Cantareira.

Os estudos ambientais foram realizados na sequência apresentada a seguir:

- As várias equipes especializadas iniciaram os seus trabalhos a partir de informações das características básicas do projeto; de uma revisão dos estudos ambientais já realizados sobre o Rodoanel; das críticas e sugestões apresentadas no processo de discussão dos mesmos; de uma revisão bibliográfica do conhecimento acumulado sobre a região onde o empreendimento se insere, e da experiência acumulada na implantação de projetos rodoviários similares. Desta abordagem resultou a definição de que a área de diagnóstico, para fins de estudo detalhado de alternativas de traçado, abarcaria todo o território ao norte e ao sul da Serra da Cantareira, incluindo as áreas ocupadas pelo Parque Estadual da Cantareira.
- Durante os levantamentos de campo e revisões de informações de fonte secundária para o diagnóstico, realizado de maneira simultânea tanto ao nível da Área de Influência Indireta - AII como da Área de Influência Direta – AID, as informações obtidas e analisadas foram sendo consolidadas em base cartográfica (com o uso de ferramentas de GIS e AutoCaD) e consolidadas em textos segundo o seu nível de abrangência. Paralelamente, estas informações permitiram identificar restrições de caráter sócio-ambiental para concepção e análise das macro-diretrizes de traçado, em desenvolvimento concomitante pela equipe do Consórcio de empresas projetistas, sob coordenação da DERSA, com a participação da equipe coordenadora do EIA.
- No caso específico do Trecho Norte, em função da presença da Serra da Cantareira como elemento estruturador da paisagem e do uso e ocupação do solo na região norte da RMSP, e que acaba determinando os “corredores” de busca de alternativas de traçado, o presente EIA ampliou o conceito de Área de Influência

Direta – AID, considerando em uma primeira etapa dos estudos de diagnóstico que a AID corresponderia à área de estudo de todos os corredores viáveis, tanto ao sul como ao norte do PEC. Neste sentido, não somente os corredores de estudo de macro-diretrizes de traçado foram objeto de mapeamentos e estudos detalhados, como os usualmente feitos ao nível de AID para Estudos de Impacto Ambiental, como também as informações detalhadas do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira, recentemente elaborado e aprovado, foram integrados ao mapeamento do EIA.

- Para este estudo de macro-diretrizes e alternativas de traçado, além de levantamentos e vistorias de campo para o diagnóstico, foram iniciados contatos e consultas com todas as prefeituras dos municípios da AID, tanto ao norte como ao sul da Cantareira, que aportaram informações detalhadas sobre seus respectivos municípios e também sobre planos e projetos em desenvolvimento no âmbito municipal.. Também outros órgãos da administração pública presentes na gestão de importantes equipamentos ou Unidades de Conservação- UC na região norte foram contatados, incluindo Fundação Florestal, Instituto Florestal, REBIO, SABESP, INFRAERO, e outros.
- Ao final da etapa de diagnóstico, e após balanço multi-criterial incluindo variáveis socioambientais e de engenharia, selecionou-se em cada macro-diretriz considerada viável, a melhor alternativa de traçado. Este estudo de alternativas foi feito em ambas macro-diretrizes, a partir de informações atualizadas de restrições socioambientais, buscando construir um traçado com menor interferência sobre os componentes do meio físico, biótico e antrópico, e paralelamente, otimizar o projeto de engenharia, com a diminuição das interferências em terrenos. A consulta foi discutida aos gestores municipais e de órgãos estaduais gestores de UC, buscando identificar potenciais restrições e oportunidades para traçado do Rodoanel também se estendeu a ambas macro-diretrizes.
- Realizou-se, então, uma avaliação comparativa entre o melhor alternativa de traçado ao norte e aquela ao sul do PEC segundo critérios de transportes, engenharia e sócio-ambientais. Esta avaliação socioambiental comparativa de duas alternativas consideradas viáveis do ponto de vista de engenharia resultou na recomendação da alternativa ao sul da Cantareira.
- A etapa final dos estudos de alternativas de traçado compreendeu a otimização da alternativa recomendada, de maneira a construir o traçado a ser avaliado e recomendado pelo EIA.
- A avaliação detalhada dos impactos potenciais, medidas preventivas, de mitigação ou de compensação e o balanço ambiental final foram detalhados e sempre, que possível, quantificados para este traçado otimizado, com informações detalhadas a nível de Projeto Geométrico de implantação e drenagem.

Para etapa de estudo detalhado de impactos potenciais, a AID originalmente ampliada para abarcar toda área de estudo de macro-diretrizes e suas alternativas, foi redefinida em função da avaliação de impactos diretamente atribuíveis ao planejamento, construção e operação do traçado rodoviário selecionado, ao sul da Cantareira. Portanto, um mapeamento da AID da Diretriz Interna, agora entendida como área sujeita a impactos diretos do traçado recomendado no EIA para o Trecho Norte, foi mapeada em escala compatível e apresentada juntamente com a Área Diretamente Afetada – ADA. Nesta escala dá-se a proposição de medidas de controle e compensação ambiental, consolidadas em programas ambientais, e finalmente o balanço ambiental por componentes.

Na **Figura 1.6.a** é possível observar a delimitação da Área de Influência Direta, incluindo a área de estudo do Traçado Recomendado. O detalhamento da descrição dessas áreas é apresentado na **Seção 5.1**.

O processo de realização dos estudos ambientais ora apresentado incorporou em sua metodologia de análise o conceito de que o empreendimento, e o seu respectivo projeto de engenharia, são elaborados com base em um diagnóstico prévio das condicionantes ambientais da área de implantação e das respectivas áreas de influência, ao contrário de um conceito de avaliação *a posteriori* de um projeto de engenharia já definido.

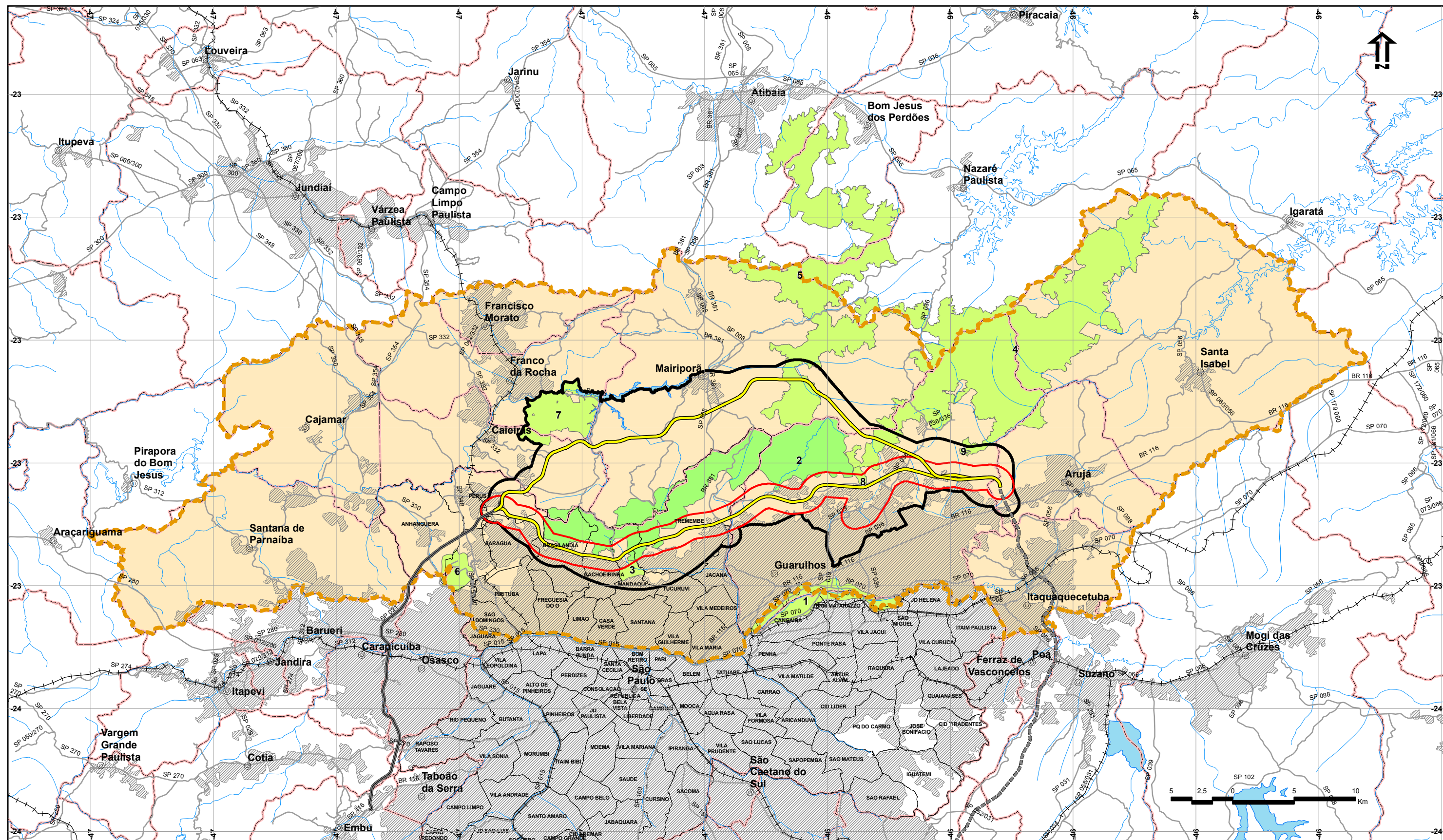
Uma das implicações da aplicação deste conceito neste projeto em particular foi de que embora usualmente a AID de obras lineares, incluindo as rodoviárias, seja indicada como uma faixa de largura constante a partir da alternativa selecionada, o presente EIA optou por uma AID muito maior: inicialmente definida como toda a região de estudo de alternativas de traçado; e posteriormente, detalhada a uma faixa variável, de pelo menos 1.000 metros de cada lado do eixo escolhido, de maneira a permitir a avaliação de impactos e medidas.

Por outro lado, a apresentação consolidada dos estudos ambientais realizados no EIA, pela própria orientação dada pela legislação que o instituiu, privilegia a sua organização temática, e não processual, como de fato os estudos foram realizados. O EIA apresentado representa a revisão final dos estudos realizados e não necessariamente a sequência em que foram executados.

Feitas estas considerações preliminares, o presente EIA consolida o resultado de todos os estudos desenvolvidos, em vários volumes, que foram agrupados de maneira a facilitar a consulta e leitura. Como detalhado abaixo, a seqüência dos volumes não é obrigatoriamente a seqüência de leitura, uma vez que as informações de diagnóstico podem ser consultadas durante a leitura das seções de estudos de alternativas ou avaliação de impactos. O EIA está estruturado da seguinte forma:

O Volume I apresenta além da presente seção de Apresentação, onde são fornecidas as informações básicas necessárias a possibilitar ao leitor informações mínimas para a leitura dos textos subseqüentes, a Justificativa do Empreendimento (**Seção 2.0**), com a análise de dados de modelagem de transportes.

O Volume II apresenta os Estudos de Alternativas (**Seção 3.0**) que consolida a descrição de todos os estudos de avaliação de macro-diretrizes e alternativas de traçado, bem como a avaliação comparativa da macro-diretriz Intermediária e Interna. Esta avaliação comparativa apoiou-se nos resultados e mapeamentos do diagnóstico tanto da AII como da AID, consolidados nos Volumes III a V. Também contém a **Seção 4.0** com a descrição detalhada das características técnicas da alternativa de traçado selecionada, denominada recomendada. Descreve-se nesta seção, o projeto de engenharia da alternativa selecionada, referindo-se a características do projeto rodoviário que se pretende implantar e futuramente operar.

Os Diagnósticos Ambientais da Área de Influência Indireta - AII, da Área de Influência Direta - AID que embasaram a avaliação multidisciplnar de impactos, objeto deste EIA, foram agrupados na **Seção 5.0**. Dado o volume de textos e material gráfico, esta seção é apresentada em três volumes: Volume III com os diagnósticos da AII; o Volume IV com os diagnósticos da AID para os meios físico e biótico e o Volume V contendo o

LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
AID do Traçado Recomendado
Macro-diretrizes de Traçado
Trecho Oeste Existente
Trecho Leste (Projeto)
Sede de Município
Ferrovias
Rodovias
Hidrografia
Distritos Município de São Paulo
Divisão Política Municipal
Mancha Urbana
Reservatórios
Unidades de Conservação de Proteção Integral
1- Parque Ecológico do Tietê
2- Parque Estadual da Cantareira
3- Parque Estadual Alberto Loefgren
4- Parque Estadual do Itaberaba
5- Parque Estadual do Itapetinga
6- Parque Estadual do Jaraguá
7- Parque Estadual do Juquery
8- Parque Nat Mun da Cult Negra-Sítio da Candinha
9- Reserva Biológica Burle Marx
FONTE:
Base Cartográfica:http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - Acessado 26/09/08
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: Fig16a AII AIDs.mxd
DATA: 09/09/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 1.6.a:
ÁREAS DE INFLUÊNCIA
Piracaia
Louveira
Jarinu
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Itupeva
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Várzea Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Barueri
Carapicuíba
Osasco
Jandira
Itapevi
São Paulo
Mogi das Cruzes
Ferraz de Vasconcelos
Poá
Suzano
Vargem Grande Paulista
Cotia
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Embu
Km

diagnóstico da AID para o meio antrópico e o diagnóstico detalhado das características relevantes da AID da Diretriz Interna recomendada e ADA. O marco legal e institucional incidente pertinente para o licenciamento de uma obra rodoviária no local pretendido é feito na **Seção 6.0** (Volume V), onde são listados os diplomas das esferas federal, estadual e municipal aplicáveis à construção e operação do Trecho Norte do Rodoanel.

A Avaliação do Impacto Ambiental do Empreendimento (**Seção 7.0**) permite apreciar conjuntamente as interações ecossistêmicas entre as ações potencialmente impactantes e os diferentes componentes ambientais, a fim de identificar os impactos ambientais potencialmente decorrentes da implantação e/ou operação do empreendimento. Com o intuito de prevenir, mitigar ou compensar os possíveis impactos identificados é indicado um conjunto de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. Duas Matrizes sintetizam as interações entre ações, impactos e medidas. Os potenciais impactos sobre cada componente ambiental são qualificados mediante alguns atributos (vetor, intensidade, abrangência geográfica, duração, reversibilidade). Para cada impacto é feita uma Matriz, onde aparecem os respectivos atributos e uma listagem das medidas cabíveis. A espacialização temática dos impactos identificados é feita tanto a nível de macro-diretrizes como, posteriormente, mais detalhada para a AID da Diretriz Interna e ADA da alternativa geral traz a espacialização dos impactos potenciais do meio físico, biótico e antrópico passíveis de mapeamento.

A Conclusão, com o balanço ambiental final do empreendimento **(Seção 8.0**), compreende a avaliação final das interações ecossistêmicas, considerando-se a correta aplicação das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias durante as fases de implantação e operação do empreendimento, consolidando, por componente, o impacto resultante após a aplicação das medidas.

Finalmente, a **Seção 9.0** traz as Referências Bibliográficas citadas e a **Seção 10.0** a Equipe Técnica com os profissionais que participaram da elaboração do presente EIA.

Para facilitar a consulta durante a leitura dos textos, as ortofotocartas com o Projeto de Engenharia do Trecho Norte e os mapeamentos temáticos da AID (Terrenos, Cobertura Vegetal e Uso do Solo) e o foram reunidos em um volume (**Volume VIII**) com os mapas que podem ser consultados concomitantemente à leitura dos textos. É importante esclarecer que se manteve a mesma articulação e escala em todos esses mapas de maneira a facilitar a sua consulta e comparação. O mapeamento da ADA na escala 1:20.000.

Cabe esclarecer que todos os estudos feitos para a avaliação de impacto sobre a AID e ADA foram realizados sobre bases nas escalas 1:10.000. Complementarmente, é parte integrante do EIA, um DVD com os arquivos digitais destes mapas de forma a permitir a sua visualização ou plotagem (**Anexo 10**).

As plantas do Projeto de Engenharia, de responsabilidade do Consórcio Projetista Engevix-Plansevi foram reunidas também em um volume A3, apresentadas em escala 1:20.000 no **Anexo 12, Volume XI.** Os estudos de alternativas desenvolvidos pelas projetistas e que subsidiaram a **Seção 3.0** de Estudo de Alternativas do EIA, encontram-se reunidos no **Anexo 13, Volume XI**, facilitando a sua consulta durante a leitura do EIA.

Finalmente, no Volume IX, foram incluídos estudos específicos que subsidiaram as análises do EIA e material de referência utilizado.

2.0 Justificativa do Empreendimento

2.1 Objetivos

A função principal do Rodoanel é interligar o sistema rodoviário que atravessa a Região Metropolitana de São Paulo, atendendo aos seguintes objetivos:

- ordenar o tráfego de transposição da RMSP, principalmente o de carga (caminhões), desviando-o do centro da Região Metropolitana, reduzindo os tempos de percurso entre rodovias e a solicitação dos sistemas viários locais, contribuindo para a elevação da qualidade de vida da população urbana;

- hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e cargas na RMSP, servindo de alternativa para os fluxos de longa distância entre as sub-regiões da metrópole; promovendo a ligação entre os municípios da Região Metropolitana, de forma a facilitar a circulação sem necessidade de utilizar o sistema viário principal da Capital;

- atender ao planejamento estratégico traçado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes – PDDT Vivo, que, juntamente com a instalação do Ferroanel e de Centros de Logística Integrados CLI, constituem os elementos centrais de uma plataforma logística metropolitana voltada para reorganizar a interface entre a RMSP e o restante do Estado e do País, e permitir a integração intermodal do transporte de cargas. Como infraestrutura de transportes, o Rodoanel tem a função de redefinir a plataforma logística rodoviária da RMSP de radial para anelar. Junto com o Ferroanel e os CLI vai também estimular a participação do modal ferroviário na matriz de transportes do Estado, passando dos 5% atuais para 31%; Checar números

- propiciar a ligação entre as rodovias que servem a Região Metropolitana, por meio de uma via bloqueada, com acessos controlados e alto nível de serviços;

- servir como alternativa estratégica de tráfego ao Anel Metropolitano existente;

- constituir-se em fator de reordenação do uso do solo da Região Metropolitana e de otimização do futuro transporte regional de cargas e passageiros;

- constituir-se em agente de integração entre as regiões metropolitana e macrometropolitana que compreende importantes cidades do Estado (Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas e Baixada Santista, Região de Sorocaba, Região de São José dos Campos e Vale do Paraíba).

O atendimento ao tráfego atraído ou de passagem pela Região Macrometropolitana é realizado por meio de um complexo sistema viário formado por vias urbanas e regionais (rodovias). O sistema de vias regionais é formado por rodovias estaduais e federais conforme listado a seguir.

- ao norte, Anhangüera (SP-330), Bandeirantes (SP-348), Estrada Velha de Campinas (SP-332) e Fernão Dias (BR-381);

- a nordeste, as ligações perimetrais Dom Pedro I (SP-065) e Franco da Rocha-Mairiporã (SP-023), e as radiais Cumbica - Nazaré Paulista (SP-036) e Jundiaí - Divisa Minas Gerais (SP-360);

- a leste, Presidente Dutra (BR-116), Ayrton Senna – Governador Carvalho Pinto (SP-70) e Rodovia Henrique Eroles (Estrada Velha Rio – São Paulo) (SP-066);

- a sudeste, as ligações perimetrais Rodovia Índio Tibiriçá (SP-031), Tamoios (SP-099) e Cubatão - Ubatuba (SP-055) e as radiais Itaquaquecetuba - Igaratá (SP-056), Mogi das Cruzes - Salesópolis (SP-088), Mogi das Cruzes - Bertioga (SP-098);

- ao sul, Anchieta (SP-150), Imigrantes (SP-160) e Régis Bittencourt (BR-116);

- a sudoeste, as ligações radiais estrada do M'Boi Mirim (SP-214), Itapecerica da Serra – Embu Guaçu (SP-234) e estrada de Itapecerica (SP-228), e a ligação perimetral Cubatão – Peruíbe (SP-055);

- a oeste, Raposo Tavares (SP-270) e Presidente Castello Branco (SP-280);

- a noroeste, as vias perimetrais estrada de Roselândia (SP-029) e Santos Dumont (SP-075) e

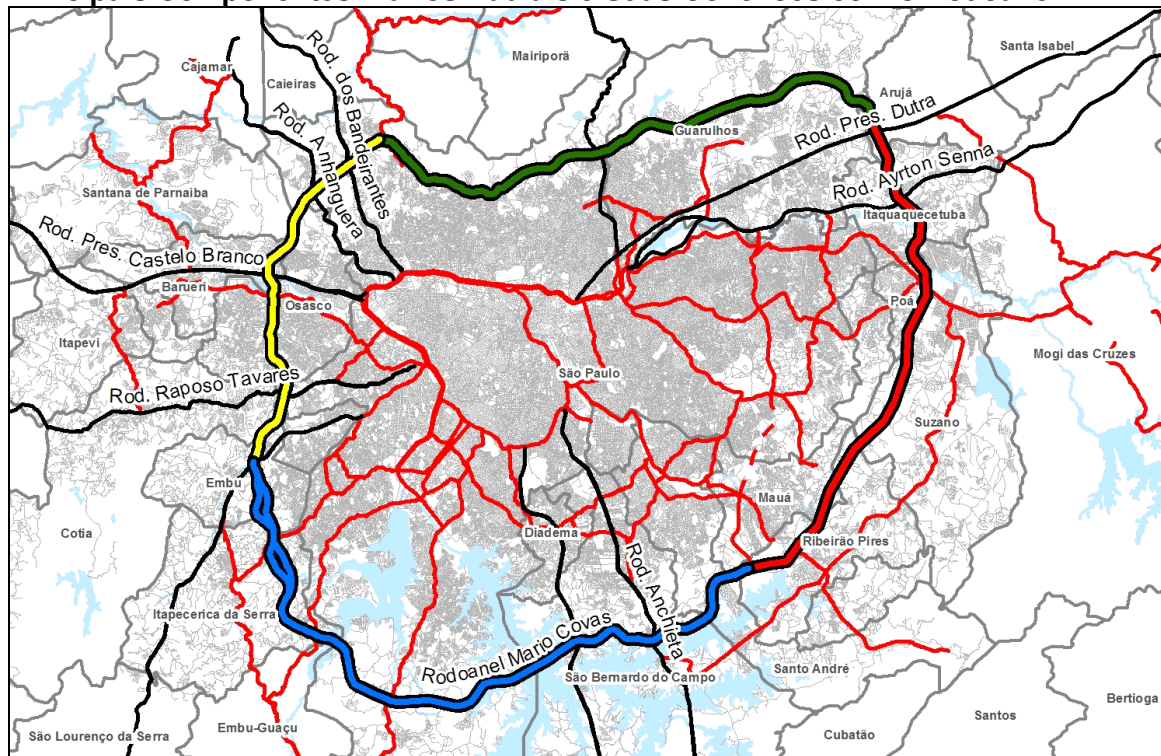
- as axiais Barueri - Itu (SP-312) e Marechal Rondon (SP-300).

No sistema de vias urbanas destacam-se os dois anéis viários conforme listado a seguir.

- Mini-Anel, formado pelas Avenidas Salim Farah Maluf, Professor Luís Ignácio de Anhaia Mello, Juntas Provisórias, Tancredo Neves, dos Bandeirantes e parte das Vias Marginais dos Rios Pinheiros e Tietê; e

- Anel Viário Metropolitano, formado pelo traçado das Avenidas Aricanduva, Presidente Costa e Silva, dos Estados, Prestes Maia, Lions, Fabio Eduardo Ramos Esquivel, Presidente Kennedy, Cupecê, Vereador João de Lucca, Professor Vicente Rao e Vias Marginais dos Rios Pinheiros e Tietê.

O mapa da **Figura 2.1.a**, a seguir, ilustra os principais componentes viários radiais e suas conexões com o Rodoanel.

Figura 2.1.a
Principais Componentes Viários Radiais e Suas Conexões com o Rodoanel

Os objetivos específicos do Trecho Norte do Rodoanel são os seguintes:

- Completar o anel rodoviário da RMSP, permitindo seu contorno completo e a interligação de todas as rodovias de acesso;
- Desviar da malha urbana os fluxos rodoviários de carga que cruzam a região metropolitana especialmente na direção Oeste/Leste, aliviando o eixo formado pela Marginal Tietê e pelas rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna.

Como oportunidades a ser avaliadas para o Trecho Norte, no sentido de agregar objetivos específicos complementares aos acima mencionados, o presente EIA incluiu dois:

- Criar uma alternativa viária estruturadora na altura da Av Inajar de Souza, em São Paulo;
- Criar uma nova alternativa para acesso viário metropolitano ao Aeroporto Internacional em Guarulhos;

2.2
O Trecho Norte no Contexto Macro-Regional

O Trecho Norte atravessará as regiões noroeste norte e nordeste da RMSP e permitirá agregar ao Rodoanel Mario Covas a Rodovia Fernão Dias (BR-381), além de criar um novo corredor viário, com elevada capacidade e padrão de tráfego, situado no limite norte da área urbanizada contínua da RMSP. Além disso, possíveis acessos ao Aeroporto Internacional em Guarulhos e à zona norte do município da capital estão sendo propostos nos estudos ora apresentados.

A análise da inserção do Rodoanel no contexto metropolitano foi estudada em detalhes na Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel, aprovada em 2004 pelo Consema, cujas principais conclusões são recuperadas a seguir.

Apesar desta profunda alteração na configuração no tráfego de passagem pela RMSP, estudos conduzidos no âmbito da AAE, utilizando modelagens de crescimento induzido, mostram que a implantação do Rodoanel não implicará em impactos muito significativos sobre as taxas de crescimento de emprego e na distribuição de renda da RMSP. Os impactos atribuíveis ao Rodoanel terão repercussões positivas modestas, tendo em vista que alterações nestas taxas dependem de uma dinâmica econômica muito mais ampla e complexa, só marginalmente afetada por um empreendimento rodoviário com as características do Rodoanel. Isso não significa, entretanto, que municípios e regiões não poderão aproveitar essa oportunidade para reforçar a economia local, especialmente os situados nas proximidades das interseções do Rodoanel.

De fato, o Rodoanel poderá favorecer uma relocação de atividades econômicas, permitindo aumentar o emprego na periferia e diminuir a necessidade de deslocamento dessas populações para o centro expandido de São Paulo em busca de trabalho, assim como reduzir o desemprego local no anel peri-urbano, onde houver acesso ao Rodoanel. Seu efeito, nesse campo, é de natureza localizada em determinados setores e para determinadas regiões da Região Metropolitana.

Em conseqüência, como demonstrado nas simulações na AAE, será muito pequena a contribuição do Rodoanel para a expansão da ocupação do solo na RMSP em comparação com a expectativa de crescimento sem a sua continuidade. Para taxas acumuladas de crescimento da população até 2020, que podem chegar a 80% em algumas zonas do anel peri-urbano estudado na AAE, só em poucos casos a contribuição acumulada do Rodoanel ultrapassa 0,2%.

A AAE concluiu que a continuidade da implantação do Rodoanel deverá contribuir para a sustentabilidade ambiental a longo prazo na RMSP, por seus benefícios diretos ao sistema de transportes, circulação e logística metropolitana, assim como pela oportunidade que a realização de investimentos no anel peri-urbano representa para a melhoria da qualidade ambiental dessa porção do território metropolitano.

Especificamente sobre o Trecho Norte, cabe destacar as recomendações da AAE para os estudos de traçado, especialmente para as alternativas ao sul da Serra da Cantareira, que poderiam ser desenvolvidos tendo o empreendimento como ação potencializadora de outras iniciativas públicas destinadas ao controle do avanço da urbanização e ao aperfeiçoamento dos mecanismos de proteção das unidades de conservação existentes, especialmente o Parque Estadual da Cantareira.

2.3
O Trecho Norte no Âmbito dos Planos e Programas Regionais para o Setor de Transportes

Três programas estratégicos são considerados relevantes para efeito de análise da inserção do Rodoanel nos programas de transportes regionais vigentes: um programa de âmbito estadual e dois de âmbito metropolitano para a Região Metropolitana de São Paulo. Cabe mencionar a relevância do projeto do Trem da Alta Velocidade Campinas-São Paulo-Rio de Janeiro (TAV), sob gestão da União.

O programa de âmbito estadual é o Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte do Estado de São Paulo – PDDT, desenvolvido pela Secretaria dos Transportes visando estabelecer diretrizes e políticas de desenvolvimento de transportes para o período 2000-2020. Por ser conduzido como um processo dinâmico e permanente de planejamento, foi denominado PDDT Vivo 2000-2020 e sua última atualização vem sendo desenvolvida desde 1998. O Rodoanel se insere no PDDT como uma das ações de implantação de infra-estrutura viária para atender à diretriz de facilitar a transposição da Região Metropolitana de São Paulo proporcionando maior eficiência no escoamento de cargas da região oeste do Estado e Centro Oeste do país e também, como componente estratégico das políticas de indução à intermodalidade.

Os programas de âmbito metropolitano são dois, o Plano Integrado de Transportes Urbanos PITU, elaborado em 1999 (PITU 2020) e atualizado em 2006 (PITU 2025) contemplando estratégias de desenvolvimento dos sistemas estruturais de transporte coletivo, e estratégias de desenvolvimento do sistema viário metropolitano: o Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano (SIVIM) e o Sistema Viário Estratégico do Município de São Paulo (SVE). Esses planos foram desenvolvidos pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos.

<u>PITU 2025:</u>

O PITU 2025 estabelece políticas exclusivas para o transporte público de passageiros. Contempla a definição de cenários de desenvolvimento urbano para a RMSP e estabelece estratégias de investimentos em sistemas hierarquizados de transporte de massa definindo redes estruturais para os sistemas sobre pneus (sistema urbano e metropolitano de ônibus) e para os sistemas sobre trilhos (o sistema Metrô e o sistema de trens metropolitanos). O PITU propõe também, ações sobre o trânsito e sobre o sistema viário de interesse metropolitano com objetivos voltados ao transporte público. O estabelecimento das diretrizes para as ações sobre o sistema viário deu origem ao desenvolvimento do SIVIM e ao SVE, que define diretrizes para o estabelecimento de uma rede viária estrutural, de âmbito metropolitano. O PITU e o SIVIM contemplam o Rodoanel como componente estrutural do sistema de transporte metropolitano.

No âmbito do planejamento de transporte metropolitano, embora o PITU configure o instrumento estratégico de planejamento, outros dois processos de planejamento de expansão de redes modais metroferroviárias devem ser considerados: a Rede Essencial do Metrô, e a Rede da CPTM.

Rede Essencial do Metrô:

O Metrô de São Paulo, que também é vinculado à Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos, também desenvolve um processo contínuo de planejamento de sua rede básica. Essa rede, embora não conflitante com as estratégias de rede estabelecidas no âmbito do PITU, inclui componentes novos de rede metroviária. Com base neste processo de planejamento, o Metrô estabeleceu a denominada Rede Essencial para 2020. O estudo que determinou essa Rede Essencial analisou e comparou três propostas para expansão da rede metroviária e selecionou a que apresentou o melhor desempenho como rede metropolitana dentre as demais avaliadas pelo Metrô. A continuidade do estudo teve foco na análise de cada trecho das linhas da rede distributiva, com o propósito de reduzir a extensão desta. A rede resultante, de menor extensão, foi denominada Rede Essencial.

Projeto de Modernização da CPTM:

A Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, CPTM, que também é vinculada à Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos vem implantando seu programa de modernização e tem em seu programa de ações a previsão de expansão da rede e de melhorias operacionais com a implantação de trens expressos e redução de *headway* dos trens metropolitanos.

Dois outros componentes ferroviários importantes, derivados das esferas de planejamento Federal e Estadual fazem parte dos planos e programas regionais para o setor de transportes: (i) o Ferroanel; e (ii) o Trem de Alta Velocidade (TAV)

O Ferroanel além da função estratégica relacionada com a multimodalidade para o transporte de carga, cumprirá também, a função de eliminar o gargalo de transposição da RMSP para as cargas ferroviárias que utilizam a infra-estrutura ferroviária que atravessa a mancha urbana da RMSP e cuja vocação é essencialmente para atendimento do transporte de massa sobre trilhos.

Ferroanel:

O Ferroanel se constitui em elemento chave da estratégia da intermodalidade proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte do Estado de São Paulo, PDDT, e incluído no PNLT (Plano Nacional de Logística e Transporte) possibilitando o fechamento completo de um anel ferroviário no entorno da Região Metropolitana de São Paulo por meio de duas conexões ferroviárias: uma ao norte e a outra ao sul, conectando as malhas leste e oeste já existentes.

O trecho Norte do Ferroanel é o que deverá atender às demandas de carga que atualmente utilizam da faixa compartilhada com a Linha 7 – Rubi (antiga Linha A) da CPTM permitindo a conexão com a linha operada pela MRS, que segue pelo Vale do Paraíba. Este trecho ligará duas estações ferroviárias localizadas na Grande São Paulo: Campo Limpo Paulista, cidade na região norte, e Engenheiro Manoel Feio, estação em Itaquaquecetuba, na região leste. Em termos estratégicos, o Tramo Norte interliga o Norte do Estado aos Portos de Santos e Sepetiba.

O trecho Sul, fará a ligação entre a cidade de Rio Grande da Serra e o bairro de Evangelista de Souza (zona sul de São Paulo).O trecho Sul interligará a rede da MRS à da Ferroban.

O Ferroanel tem por objetivo solucionar o problema de falta de conexão ferroviária na RMSP a qual levou à operação conjunta de cargas e de passageiros. Essa operação conjunta, além de implicar em impactos urbanos apresenta uma série de incompatibilidades operacionais. As interferências dos trens de cargas na operação dos trens metropolitanos de passageiros apresentam uma freqüência média de 24 ocorrências mensais. Os trens de cargas operam com baixas acelerações e baixas velocidades (20km/h) enquanto os trens de passageiros operam a velocidades da ordem de 80km/h. Com o aumento previsto nos fluxos de trens e redução do intervalo entre os trens de passageiros, pelo projeto de modernização da CPTM, esses conflitos tendem a se agravar. Paralelamente a MRS tem planos de expansão da oferta para atendimento da crescente demanda das cargas de passagem e cargas com destino à RMSP necessitando aumentar o número de trens e o tempo de ocupação das vias.

Trem de Alta Velocidade:

O Trem de Alta Velocidade, o TAV, é um projeto da União para a concessão por um período de 40 anos (incluída no Programa Nacional de Desestatização – PND), por intermédio da Agência Nacional de Transporte Terrestre, ANTT, para implantação e exploração da estrada de ferro EF-222, para o transporte de passageiros no trecho entre os Municípios de Campinas – SP, São Paulo – SP e do Rio de Janeiro - RJ,(TAV Campinas-São Paulo-Rio). O TAV, cuja implantação vem sendo planejada desde a década de 1970, deverá trafegar a velocidades de até 300 km/h interligando São Paulo ao Rio de Janeiro em 90 minutos e integra as ações propostas pelo PDDT Vivo 2000-2020. No estágio atual de planejamento, a operação do TAV é esperada para o ano 2016. Os principais locais de atendimento previstos no projeto são: cidade de Campinas, aeroporto de Viracopos, Campo de Marte (São Paulo), Guarulhos, São José dos Campos, Volta Redonda, Aeroporto Toma Jobim e Rio de Janeiro.

Ampliação da Marginal do Tietê:

Concebida como parte integrante do Sistema Viário Estratégico Metropolitano de São Paulo – SVE, conjunto de ações da PMSP e do Governo do Estado, a Marginal do Rio Tietê conta com 3 novas faixas em cada sentido, nos 23km de pistas. A previsão é que as obras sejam finalizadas em outubro de 2010 quando deverão ser entregues também 3 novas pontes e 3 viadutos. Com a ampliação espera-se uma redução no tempo das viagens pela via expressa em 33%.Está prevista ainda a entrega da segunda fase do projeto, com uma nova ponte sobre o rio Tietê (à altura da Av. do Estado) até o final do ano de 2010.

Pesquisas Origem Destino:

Quanto à base de informações para o planejamento de transportes em âmbito metropolitano, cabe mencionar a relevância da Pesquisa Origem-Destino da Região Metropolitana de São Paulo (Pesquisa OD). Essa pesquisa configura um insumo fundamental para os estudos, planos e programas do setor de transportes da RMSP e é utilizada para os propósitos de planejamento do Rodoanel juntamente com dados das pesquisas OD regionais realizadas pela DERSA em âmbito estadual para o transporte de cargas.

A **Tabela 2.3.a** a seguir indica os principais planos e projetos do setor de transportes relevantes para análise do projeto do Trecho Norte do Rodoanel, localizados na **Figura 2.3.a.**

Santa Isabel
Franco da Rocha
Franco da Rocha
Mairiporã
Caieiras
Caieiras
Perus
Vila Áurea (em projeto)
Jaraguá
Vila Clarice
Pirituba
Piqueri
Lapa
Água Branca
Barra-Funda
Luz
Brasilândia
Cachoeirinha
Tucuruvi
São Paulo
Osasco
Aeroporto Campo de Marte
Ticoatira
Itaquera
Guarulhos
Aeroporto Internacional de Guarulhos
Pq. CECAP
Arujá
Itaquaquecetuba
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Suzano
325000
350000
7400000
Km
LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Divisa de Municípios
Parque Estadual da Cantareira
Aeroporto
Existente
Sistema Viário Existente
Via Estrutural - 1° Nível
Via Estrutural - 2° Nível
Via Estrutural - 3° Nível
Malha Viária
Metro/CPTM
1 - Azul
2 - Verde
3 - Vermelha
7 - Rubi
Outras Linhas CPTM
Em Estudo
TAV
Expr. Aeroporto e Trem Guarulhos
Rodoanel - Trecho Leste
Av. Apoio Norte
Corredor Tucuruvi/Guarulhos
6 - Laranja (em projeto)
15 - Branca
16 - Prata
FONTE: Metro, 2010; CPTM, 2010; EIA Expresso Tiradentes, 2006;
EIA Adeq. Viária Marginal Tietê, 2008; EIA Rod. Trecho Leste, 2009;
ANTT, 2010; EIA/RIMA Expresso Aeroporto, 2008.
BASE: IBGE, 2000 e
Acervo Cartográfico CEM, 2007.
ESCALA: 1:125.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 2.3.a:
PROJETOS CO-LOCALIZADOS DO SETOR DE TRANSPORTES

Tabela 2.3.a
Planos e Projetos de Transportes

Programa / Plano	Órgão	Abrangência geográfica	Foco	Horizonte de Implantação
PDDT	Secretaria de Transportes do Estado	Estado de S.Paulo	Infraestrutura e gestão do transporte multimodal de cargas e passageiros	2020
PITU 2025	STM	RMSP	Sistema estrutural de transportes coletivos da RMSP Sistema viário de interesse metropolitano - SIVIM Sistema Viário Estratégico do Município de São Paulo - SVE	2025
Rede Essencial do Metrô	Metrô (STM)	RMSP	Rede Essencial do Metrô de São Paulo	2025
Modernização da CPTM	CPTM (STM)	RMSP	Sistema de trens Metropolitanos	2012 e 2015
Programa Rodoanel	Secretaria de Transportes do Estado	RMSP	Rodoanel Metropolitano	2014
Projeto Ferroanel	União e Secretaria de Transportes do Estado	Estado de São Paulo e RMSP	Infraestrutura ferroviária de transposição da RMSP para transporte de cargas	
Projeto TAV	União	Estado de São Paulo e Rio de Janeiro	Implantação do trem de alta velocidade de passageiros Campinas -SP-RJ	2016
Sistema Viário Estratégico do Município de São Paulo - SVE	Secretaria de Transportes do Estado e PMSP	RMSP	Sistemas viários de apoio à transposição da RMSP Impantação de novas pistas para ampliação da capacidade viária das Marginais do Rio Tietê	2010

A seguir é feita uma breve descrição de cada Plano/Programa.

2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes do Estado de São Paulo – PDDT Vivo 2000 – 2020

O PDDT Vivo 2000-2020 é concebido como um processo dinâmico de planejamento que determina as políticas do setor de transporte do Estado de São Paulo. Incorpora decisões sobre alocação de recursos e diretrizes de gestão baseadas nos objetivos da política de transporte. Os objetivos estratégicos considerados são:

- alcançar um serviço de qualidade;
- promover o desenvolvimento sustentado;
- colaborar para a competitividade regional e
- assegurar a factibilidade de implantação das ações propostas.

É adotada, no PDDT Vivo, uma estrutura de avaliação das ações propostas, utilizando critérios múltiplos, contemplando esses objetivos estratégicos assim como objetivos táticos e operacionais, conforme indicado na **Tabela 2.3.1.a**, com os respectivos pesos. A determinação dos pesos relativos foi feita a partir de um processo que contou com a participação dos diversos agentes intervenientes, públicos e privados, envolvendo todas as modalidades do setor de transporte (organismos de gestão, organismos operadores de serviços de transporte e logística, usuários do sistema, comunidade técnica, e autoridades públicas). A Tabela 2.3.1.b mostra o conjunto de projetos avaliados.

Tabela 2.3.1.a
Objetivos e Respectivos Pesos Adotados no PDDT 2000-2020

Objetivos Estratégicos		Objetivos Táticos		Objetivos Operacionais		Peso global
Objetivo	**Peso**	**Objetivo**	**Peso**	**Objetivo**	**Peso**	
Qualidade	29,20%	Serviço adequado	38,59%	Segurança	53,88%	6,07%
				Eficiência econômica	24,95%	2,81%
				Eficiência energética	21,17%	2,39%
		Fluidez/nível de serviço	31,61%			9,23%
		Acessibilidade	29,80%			8,70%
Competitividade	21,36%	Integração	26,63%			5,69%
		Redução de preços custos generalizados	35,09%			7,50%
		Escoamento da produção agrícola	22,89%			4,89%
		Alcance geográfico	15,39%			3,29%
Desenvolvimento sustentado	27,61%	Redução de desigualdades	26,60%			7,34%
		Geração de empregos	29,78%			8,22%
		Preservação ambiental	24,00%			6,63%
		Intermodalidade	19,61%			5,42%
Factibilidade	21,82%	Viab. Político institucional	34,66%			7,56%
		Desempenho financeiro	32,84%			7,17
		Factibilidade de financiamento	32,50%			7,09%

Tabela 2.3.1.b
Elenco de Projetos Modais Avaliados

Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	Cabotagem
Expansão e ampliação da capacidade da malha Novas ligações Planalto/litoral Remoção de restrições em área urbana Expansão da malha vicinal Recuperação da malha existente	Recuperação ferroviária Trem de carga expresso Ferroanel completo Intercâmbio entre ferrovias	Navegação até Ártemis Navegação até Itumbiara Navegação no Paranapanema Conexão com a dutovia em Anhembi	Dutovia Paulínia-Campo Grande Dutovia Ribeirão Preto - Araçatuba	Rota Santos - Nordeste / Manaus Rota Santos – Sul Brasil / Mercosul Integração operacional: Santos – São Sebastião

A análise das questões chave relacionadas com os padrões de demanda e de oferta de transportes, da vocação do sistema produtivo do Estado, além das tecnologias de transporte com ênfase nas de unitização de cargas, determinaram que o arcabouço de um sistema intermodal, suporte de uma cadeia logística ampla, constituísse elemento comum a todas as estratégias testadas no âmbito do PDDT 2000-2020.

A estratégia de implementar um arcabouço intermodal baseia-se no conceito segundo o qual a eficiência e competitividade de qualquer sistema de transportes se traduzem na possibilidade de os usuários utilizarem sempre os modos mais eficientes. Em São Paulo predomina a carga geral (no ano 2000 foram movimentadas 530 milhões de toneladas que correspondem a 82,3% do volume total movimentado no Estado), cujo transporte porta a porta, para explorar as vantagens comparativas da ferrovia e da hidrovia, impõe o transbordo entre os modais. Essa combinação entre modos requer a unitização da carga geral (em *contêineres*, *pallets,* fardos, etc.) ou a transferência de carretas inteiras. A conjugação eficiente entre modos é o elemento chave da intermodalidade, cuja implantação depende de fatores mercadológicos, regulatórios e operacionais.

Em termos físico-operacionais o arcabouço do complexo intermodal será formado por um conjunto de terminais inter e intramodais, dentre os quais se destacam três ou quatro de maior porte, em torno da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (os chamados Centros Logísticos Integrados, CLI); melhoramentos no porto de Santos e infra-estruturas complementares no porto de São Sebastião; serviço ferroviário expresso de cargas entre a RMSP e mercados selecionados do Interior e de outros Estados; dinamização da hidrovia e do sistema aeroportuário de cargas. Os anéis rodoviário e ferroviário (Rodoanel e Ferroanel) completos configuram elementos indispensáveis do complexo intermodal garantindo apoio logístico para os terminais e setor manufatureiro e fluidez no deslocamento em todas as direções da mancha urbana da Região Metropolitana de São Paulo.

Assim, o PDDT 2000-2020 concebeu a estrutura básica de um sistema intermodal no Estado que mobiliza vários modos de transporte, terminais e equipamentos. Tal estrutura permitirá que a matriz de transporte evolua no período 2000-2020 definindo um novo padrão de distribuição da demanda entre os diversos modais conforme indicado na Tabela a seguir.

Tabela 2.3.1.c
Evolução da Distribuição Modal da Carga

Modo	Ano 2000		Ano 2020	
	Bilhões de TKU*	%	Bilhões de TKU*	%
Rodovia	108,2	93,2	164,1	65,4
Ferrovia	6,1	5,2	78,2	31,3
Hidrovia	0,6	0,5	1,3	0,5
Dutovia	0,9	0,8	4,3	1,7
Cabotagem	-	-	2,0	0,8
Aerovia	0,4	0,3	0,8	0,3
Total	116,2		250,7	

* **TKU**: Tonelada x Kilômetro útil transportada

Conforme indicado no relatório de Avaliação Ambiental Estratégica (DERSA; FESPSP, 2004), o PDDT identificou volumes próximos a 60 milhões de toneladas por ano apenas de cargas unitizáveis, que chegam e saem da RMSP por ano, fluxos estes com origem e destino acima de um raio de 100 km da Região Metropolitana. As projeções indicaram que tais volumes serão duplicados nos próximos 20 anos. Para atender a tal demanda, o PDDT enunciou os seguintes elementos que formam o arcabouço físico-operacional do sistema intermodal, naquilo que interfere com a RMSP:

- Um conjunto de pólos de armazenamento e distribuição, de porte compatível com as demandas logísticas da metrópole, empreendidos pelo setor privado com estímulo do poder público, exclusivos ou abertos, associados a terminais inter e intra-modais, localizados em torno da RMSP e no Interior. São os chamados CLI - Centros Logísticos Integrados.

- Melhoramentos no Porto de Santos e no Porto de São Sebastião, com melhorias dos acessos rodo-ferroviários aos terminais portuários.

- Implementação de serviço ferroviário expresso de cargas entre a RMSP e mercados selecionados do Interior e de outros Estados (e respectivos CLI regionais), formando corredores intermodais CLI-CLI, transitando fluxos pesados e contínuos de carga unitizada, regidos por contratos de transporte de longo prazo.

- Implantação integral dos anéis rodoviário (Rodoanel) e ferroviário (Ferroanel) em torno da RMSP.

A implantação do Rodoanel, do Ferroanel e de Centros Logísticos Integrados converterá a configuração da logística urbana da RMSP de radial para anelar. Em lugar dos eixos rodoviários e ferroviários convergirem para o centro para ali realizar suas transações intermodais ou alcançar o destino final, a nova plataforma logística permitirá deslocar as transações para o entorno da RMSP e alcançar o destino final na metrópole com veículos mais adequados ao viário urbano. Como benefício adicional, imensas áreas hoje dedicadas às atividades logísticas na cidade de São Paulo poderão paulatinamente encontrar usos mais nobres e consentâneos com sua localização em regiões altamente urbanizadas de uma metrópole global. Outro efeito vantajoso será reservar a malha

férrea para o transporte de passageiros pela CPTM, deslocando o tráfego de trens de carga para o Ferroanel, com vantagens para o transporte de carga e de passageiros.

O Ferroanel se constitui em elemento chave da estratégia da intermodalidade proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte do estado de São Paulo, PDDT, e incluído no PNLT (Plano Nacional de Logística e Transporte) possibilitando o fechamento completo de um anel ferroviário no entorno da Região Metropolitana de São Paulo por meio de duas conexões ferroviárias: uma ao norte e a outra ao sul, conectando as malhas leste e oeste já existentes. O Trecho Norte do Ferroanel é o que deverá ser atender às demandas de carga que atualmente utilizam a Linha 7 – Rubi da CPTM permitindo a conexão com a linha operada pela MRS, que segue pelo Vale do Paraíba.

A inserção do Rodoanel como componente indutor e facilitador das estratégias de transporte e do arcabouço intermodal definidos pelo PDDT é identificada pelos seus aspectos relacionados com a expansão e ampliação da capacidade da malha, criação de nova ligação Vale do Paraíba e Rio de Janeiro a São Paulo, remoção de restrições em área urbana (transposição da RMSP) e conexão com os Centros de Logística Integrada (CLIs) promovendo facilidades para a intermodalidade com o Ferroanel. Os Centros Logísticos Integrados – CLI dependem de investimentos e ações articuladas dos setores público e privado. Os CLI serão empreendidos basicamente por empresas (indústrias manufatureiras e/ou operadores logísticos) que desempenharão, para si ou para terceiros, serviços logísticos dentro do *supply chain* como estocagem, consolidação e apoio à distribuição.

É estratégia da Secretaria de Transportes dar continuidade e permanente atualização ao PDDT, instrumento aberto e cooperativo de formulação das políticas públicas do setor. As estratégias propostas agrupam-se em três categorias: implantação de infra-estrutura, medidas de gestão e políticas de preço. A alternativa preferida que obteve a maior pontuação prevê o conjunto de intervenções indicadas a seguir que devem ser gradualmente implantadas.

Integração Rodoviária:

- Construção do Rodoanel;
- Início das obras complementares da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes;
- Duplicação e construção de novas rodovias;
- Construção de faixas em trechos localizados;
- Aumentar a competitividade no mercado de transporte rodoviário intermunicipal de passageiros;
- Ampliar a malha de estradas vicinais;
- Recuperar o pavimento da malha existente.

Recuperação Ferroviária:

- Recuperação da via permanente;
- Aumento da frota de equipamentos — vagões e locomotivas;
- Sinalização e telecomunicações;
- Aperfeiçoamento da capacidade gerencial;

Operação de Trens Expressos Integrados por Terminais Logísticos:

- Integração física e operacional de urna malha para operação de trens expressos, com apoio em uma rede de terminais intermodais, Centros Logísticos Integrados — CLI, que serão implantados ou melhorados;
- Entre estes terminais incluem-se os Portos de Santos e São Sebastião, o Hidroviário de Pederneiras, os terminais dos Aeroportos de Guarulhos, Viracopos, Leite Lopes (Ribeirão Preto), Bauru e São José dos Campos.

Construção do Ferroanel:

- Interligação da linha de bitola larga da Ferroban na estação de Evangelista de Souza à linha da MRS na Região de Ribeiro Pires;
- Interligação da estação de Manoel Feio a Campo Limpo;
- Interligação de Campo Limpo a Mairinque, completando o anel ferroviário (Ferroanel) da RMSP.

Cabotagem:

- Adequação física e institucional das operações portuárias de forma a simplificar a movimentação de cargas por cabotagem;
- Melhoria das condições operacionais de acesso local para carga, descarga e armazenagem de produtos destinados ao uso deste modo de transporte;
- Desenvolvimento de ações institucionais de caráter legal de forma a agilizar as atividades de desembaraço das mercadorias.

Dutos:

- Ampliação da malha dutoviária visando atender os maiores fluxos regionais - entre PaulíniaAnhembi-Ourinhos-Presidente Prudente-Dourados-Campo Grande;
- Em Anhembi integração com a Hidrovia.

Políticas de Preços - Tarifa Rodoviária:

Adoção de urna política de preços que cubra OS Custos globais de produção do serviço e das externalidades. Para cobrir os custos totais foram acrescentados os custos relativos a:

- *Custos totais de construção das rodovias novas a serem construidas;*
- *Custos integrais de operação e manutenção das malhas existente e projetada;*
- *Custos ambientais decorrentes do uso do modo rodoviário.*

A avaliação de tais custos indicou a necessidade de um acréscimo de cerca de 25% nas tarifas de fretes vigentes em 1997.

Adoção de Políticas de Gestão:

- Remoção de restrições administrativas jurídico-Institucionais á integração logística e definição de arcabouço normativo para a implementação do PDDT;
- Regionalização do Porto de Santos;
- Fiscalização da Malha Ferroviária e convenio com a ANT;

- Garantia de permissão de passagem entre concessionários ferroviários;
- Demais medidas estimuladoras de intermodalidade.

O conjunto de intervenções previsto pelo PDDT é sintetizado a seguir :

Ações Decididas:

- Implantação do Rodoanel
- Obras Complementares da Rodovia dos Imigrantes (pista descendente, interligação, iluminação, viadutos e marginais)
- Investimentos Rodoviários (duplicações, 3º faixas, implantações de novas rodovias e pavimentações)
- Programa de concessões rodoviárias

Ações Propostas:

- Duplicações e construções de novas rodovias
- Construção de vias vicinais
- Programa de recuperação rodoviária
- Ações para melhoria do transporte rodoviário de passageiros
- Implantação do Ferroanel
- Trens expressos de cargas
- Implantação dos Centros Logísticos Integrados – CLI
- Trem Expresso Rio – São Paulo – TAV
- Hidrovia Tietê – Paraná
- Ligações dutoviárias
- Melhorias no Porto de Santos (Av. Perimetral, ferrovia margem esquerda, túnel sob o estuário)
- Ampliação do Porto de S. Sebastião
- Investimentos na infraestrutura aeroviária
- Medidas de gestão e política de preços

2.3.2
Plano Integrado de Transporte Urbano – PITU 2020/2025

O Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 (PITU 2020) foi elaborado em 1999 estabelecendo políticas exclusivas para o transporte público de passageiros. Contemplou a definição de cenários de desenvolvimento urbano para a RMSP e estabeleceu estratégias de investimentos em sistemas hierarquizados de transporte de massa definindo redes estruturais para os sistemas sobre pneus (sistema urbano e metropolitano de ônibus) e para os sistemas sobre trilhos (o sistema Metrô e o sistema de trens metropolitanos). O PITU 2020 é um plano dinâmico que define investimentos em infra-estrutura e políticas de gestão e de preços para o setor de transporte público de âmbito metropolitano, estando atualmente em fase de revisão para o horizonte 2025.

Na versão PITU 2025, a nova estratégia soma ações de aumento da oferta com políticas de gestão da demanda e procura fazer uso desses instrumentos, envolvendo assim iniciativas que não se situam apenas na jurisdição da Secretaria de Transportes Metropolitanos. O PITU 2025 propõe a adoção de políticas públicas conjugadas à de transporte urbano de passageiros: (i) Política de uso do solo; (ii) Política habitacional; (iii)

Política de logística urbana de cargas; (iv) Política de financiamento expandida, também de base fundiária; e (v) Política de desenvolvimento.

As principais intervenções de infraestrutura previstas no PITU 2025 são as seguintes:

- Sistema Metro-Ferroviário:

  (i) expansão da rede de Metrô, totalizando 110 km de acréscimo até 2025 (sobre a rede existente no início de 2005);
  (ii) modernização da malha de trem metropolitano da CPTM, dobrando a sua capacidade, em relação ao nível vigente em 2005/2006;
  (iii) quatro serviços expressos, que se agregam ao Expresso Leste; e
  (iv) conjunto Expresso Aeroporto e Trem de Guarulhos.

- Sistema sobre pneus:

  (i) corredores convencionais (Via Livre e Passa Rápido); (ii) corredores de projeto especial (expressos Tucuruvi – Guarulhos, ABD - Cecap e Tiradentes); (iii) corredores Urbanísticos (um novo produto de transportes, com tecnologia moderna, veículos modulares para 350 a 400 passageiros, sobre pneus ou trilhos, tração elétrica e que se associam a projetos de revitalização urbana); (iv) terminais da SPTrans e da EMTU dentro da capital; (v) programa Pró-Pólos, ao qual se propõem acrescentar os Terminais Chave, que incluem também o Plano Integrado de Terminais Rodoviários de Passageiros para as Regiões Metropolitanas do estado de São Paulo – PITERP/RM;

- Sistema Viário:

  (i) sistema viário básico metropolitano, SIVIM (Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano); (ii) sistema viário básico da capital, SVE (Sistema Viário Estratégico do Município de São Paulo).

- Transporte Não Motorizado:

  Suporte ao transporte não motorizado, via Programa Pró-Pólos

Além das intervenções em infraestrutura mencionadas acima o PITU 2025 estabelece medidas de gestão e políticas de preços e diretrizes de financiamento que totalizam R$ 48.676 milhões.

Os elementos físicos principais integrantes do PITU 2025 são resumidos na tabela a seguir. Não constam da tabela os projetos associados ao PITU como o Rodoanel, Ferroanel e os Centros de Logística Integrada (CLI).

Tabela 2.3.2.a
Principais Componentes do PITU 2025

Sistema	Projeto	PITU 2025 (km)	Total RMSP (km)
Rede Metroferroviária Urbana	Metrô	110	168
	Trem Metropolitano		
	Convencional		260
	Expresso	112	136
	Trem Aeroporto	28	28
	Trem de Guarulhos	18	18
Corredores Convencionais e Especiais	EMTU – troncalização		
	Corredores – Via Livre	100	178
	Corredores – Passa Rápido	110	220
	Expresso Tucuruvi – Guarulhos	21	21
	Expresso ABD - CECAP	24	24
	Expresso Tiradentes	32	32
	Corredores Urbanísticos	110	110
Terminais e Estacionamentos	Terminais SPTrans		
	Terminais EMTU		
	Pró Pólos/Terminais Chave		
	Estacionamentos		
Sistema Viário	SIVIM/SVE		
	Infraestrutura p/ Pedágio Urbano		
	Outras melhorias viárias		
	Suporte ao Transp. Não Motorizado		

Fonte: PITU 2025 – Secretaria dos Transportes Metropolitanos

2.3.3
Sistema Metroferroviário

Tendo com referência as diretrizes de longo prazo estabelecidas pelo PITU as empresas operadoras do sistema de metrô (Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô) e de trens metropolitanos (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM) desenvolvem o planejamento da expansão de suas linhas e dos investimentos em modernização de suas instalações, sistemas e material rodante.

A Rede Essencial do Metrô foi planejada para promover uma melhor distribuição das demandas diárias de viagens, atenuando o número cada vez mais frequente de transferências na área central. Dentre três alternativas avaliadas foi proposta uma rede com cerca de 163 km de extensão, sendo que 88,5 km têm como meta de implantação o ano de 2012, e os demais 74,8 km correspondem à expansão a ser realizada até o ano de 2025. Os estudos realizados pelo Metrô contemplam o Rodoanel em sua rede de simulação de transportes. A tabela a seguir apresenta os principais indicadores de evolução da rede segundo o Metrô.

Tabela 2.3.3.a
Evolução da Rede Metroferroviária

Rede e horizonte de planejamento	Rede do Metrô de São Paulo		Rede Metroferroviária	
	Passageiro/dia (x 1000)	Extensão da Rede (km)	Passageiro/dia (MDU - milhões)	Extensão da Rede (km)
Rede Atual 2006	2.700	60,2	4,1	330
Rede Consolidada 2012	4.380	89,7	7,4	387,5
Rede Essencial 2025	7.200	163,3	10,4	459,6

Fonte: Metrô – Rede Essencial/ 2006

Mais recentemente, o planejamento da expansão metroviária incluiu a utilização do sistema monotrilho como solução para a implantação de parte das novas linhas propostas. Destacam-se nesta modalidade as seguintes linhas, entre outras em estudo:

- Extensão da Linha 2 de Vila Prudente a Cidade Tiradentes, em substituição ao Corredor Expresso Tiradentes nesse trecho, então a cargo da SPTrans;
- Linha 16 – Prata: Cachoeirinha-Lapa;
- Linha 17 – Ouro: São Judas-Morumbi

O PITU determinou a necessidade de intervenções relevantes no sistema de trens metropolitanos da CPTM. Dois conjuntos de ações derivam do PITU: (i) investimentos em projetos de infraestrutura e (ii) investimentos em projetos de gestão e operação.

O PITU atribui à CPTM a função de componente estruturante do sistema de transporte coletivo metropolitano de São Paulo, no contexto do sistema de transporte de massa da Região Metropolitana de São Paulo. Dessa maneira, a CPTM passa a ser objeto de reestruturação tanto nos aspectos de infraestrutura como nos aspectos de operação e gestão. Sua relevância no sistema de transportes da RMSP passa a ter maior ênfase, de forma a atender à função de sistema estruturante e as perspectivas de demanda são crescentes, em ritmo maior que o crescimento da RMSP.

A CPTM atende atualmente a 89 estações num total de 22 municípios, ao longo de seus 260,8 quilômetros de seis linhas operacionais. O Projeto de Modernização prevê investimentos públicos de R$ 3,8 bilhões, até 2012, em equipamentos (novos trens, eletrificação, etc.) e em obras, basicamente de construção e reforma de várias estações, além de investimentos privados por meio de PPP.

A rede metroferroviária de interesse aos estudos do Trecho Norte do Rodoanel é indicada na **Tabela 2.3.3.b** a seguir.

Tabela 2.3.3.b
Rede metroferroviária de interesse aos estudos do Trecho Norte do Rodoanel

LINHA	TRECHO
Metrô	
Linha 1 - Azul	Jabaquara - Tucuruvi
Linha 2 - Verde	Vila Madalena – Vila Prudente (metrô convencional) e Vila Prudente – Cidade Tiradentes (monotrilho)
Linha 3 - Vermelha	Barra Funda – Corinthians/Itaquera
Linha 4 - Amarela	Luz - Vila Sônia
Linha 6 - Laranja	Brasilândia – São Joaquim
Linha 15 - Branca	Vila Prudente - Ticoatira
Trem Metropolitano	
Linha 7 - Rubi	Luz – Francisco Mortato - Jundiaí
Linha 8 - Diamante	Luz – Itapevi e extensão Itapevi - Amador Bueno
Linha 13 - Jade	Brás – Parque CECAP (Trem de Guarulhos)
Linha 14 - Ônix	Expresso Aeroporto

2.3.4
Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano – SIVIM

O Governo do estado, instituiu o **SIVIM** em 31 de março de 2006, pela promulgação do Decreto n.º 50.684 .O SIVIM foi elaborado, de maneira complementar aos planos referentes ao sistema viário inseridos no PITU. O plano visa a expansão do sistema viário metropolitano buscando transformar a rede de vias com configuração radio concêntricas em uma malha de vias de alta capacidade, para o horizonte 2020, capaz de harmonizar e facilitar os deslocamentos na RMSP, articulando os seguintes programas: o PITU 2020, o Programa dos Caminhos Metropolitanos e o Rodoanel Mario Covas. Em resumo o SIVIM propõe a criação de uma malha viária com vias de alta capacidade visando a melhoria do transporte de passageiros, sobretudo com respeito à fluidez, a acessibilidade, a integração e o conforto.

Os principais objetivos do programa do Sistema Viário de Interesse Metropolitano – **SIVIM** são:

- Colaborar na consolidação das regiões metropolitanas.
- Contribuir na formatação da identidade metropolitana.
- Propor intervenções visando a melhoria do transporte, priorizando o transporte coletivo.
- Levantar pontos críticos do sistema viário.
- Propor tratamento urbanístico e instalação de equipamentos urbanos garantindo a segurança dos cidadãos, bem como o patrimônio ambiental e arquitetônico.
- Proporcionar aos municípios uma melhor integração com a rede metropolitana de transportes.
- Definir, com as prefeituras municipais, diretrizes para a circulação, visando a padronização de:
- Estacionamento e circulação urbana, Uniformidade da sinalização, Tratamento das vias, Melhorias do entorno e Mobiliário urbano, entre outros.

- Subsidiar os mecanismos de financiamento na análise das solicitações de recursos.
- Incentivar programas, convênios e/ou consórcios objetivando a materialização dos estudos vinculados à melhoria do sistema viário.

O SIVIM conceitua três padrões de vias de interesse metropolitano: sistema viário de vias macro metropolitanas, sistema de vias metropolitanas e sistema de vias metropolitanas secundárias.

Sistema Viário Macrometropolitano:

Compreende as vias que configuram a interface das ligações externas da metrópole com a articulação principal do viário metropolitano. É formado pelas rodovias e vias estruturadas anelares.

- **Rodovias** – correspondem às ligações da região metropolitana com os sistemas viários do estado, do país e do exterior, compostas pelas rodovias federais e estaduais.
- **Marginais** – vias como as que margeiam os rios Tietê e Pinheiros na RMSP; organizadores da ocupação urbana da cidade de São Paulo, constituindo-se como vias de transposição da metrópole.
- **Vias anelares** – constituem as rotas principais de articulação com os sistemas metropolitano e secundário e definem compartimentos urbanos específicos (áreas contidas em anéis viários).

As vias macro metropolitanas, correspondem ao conjunto de vias que articulam as viagens externas a RMSP. São compostas pelas 10 principais rodovias radiais a RMSP (Anhanguera, Bandeirantes, Castelo Branco, Raposo Tavares, Regis Bittencourt, Anchieta, Imigrantes, Ayrton Senna, Dutra e Fernão Dias), pelo Mini Anel Viário Metropolitano e pelo Anel Viário Metropolitano.

O Mini Anel Viário Metropolitano e o Anel Viário Metropolitano são formados por eixos viários arteriais e expressos de configuração perimetral, cujos projetos datam da década de 1970, e que promovem ligações articulando as vias preponderantemente radiais que atravessam a RMSP. O mini anel viário e o anel viário metropolitano (que atende a capital e a região sudeste da RMSP incluindo o ABCDM) configuram exceções à configuração radio concêntrica da rede viária metropolitana.

Sistema Viário Metropolitano:

Compreende a malha formada pelas ligações intrametropolitanas, estabelecendo relações de acessibilidade entre áreas centrais dos municípios, pólos e núcleos de assentamento urbano. É formada pela rede de antigos caminhos, estradas estaduais ou municipais e por intervenções viárias projetadas especificamente para a conexão de pólos e subcentros que se consolidaram e se transformaram ao longo do tempo em ligações preferenciais. As vias metropolitanas correspondem ao conjunto de vias que interliga as sub regiões, municípios e principais centralidades da RMSP, coincidindo basicamente com os corredores de transporte coletivos, sendo utilizadas para as viagens de âmbito metropolitano e urbano.

- **Corredores** – correspondem aos corredores segregados intermunicipais de transporte coletivo de média capacidade e corredores viários.
- **Estradas** – constituem as vias de ligação articulados com a malha local dos municípios, ligando núcleos e pólos urbanos dos municípios que compõem a

Sistema Viário Metropolitano Secundário

Consiste na rede viária formada pelas vias municipais que permitem o acesso a equipamentos de porte relacionados ao sistema de transporte e de interesse para as regiões metropolitanas:

- **Vias municipais de interesse metropolitano** – constituídas pelo viário municipal conectado com o sistema metropolitano e macrometropolitano, composto pelo grupo de vias que permitem a acessibilidade à região metropolitana.
- **Vias de atração e vias panorâmicas** - São vias que completam a classificação abordada e que agregam elementos de consciência metropolitana (caráter simbólico) e que apresentam fortes referências comerciais, culturais, de serviço e de indução ao lazer, turismo e preservação ambiental.

Tabela 2.3.4.a
Rede viária de Interesse Metropolitano

Sistema Viário	Composição	Extensão na RMSP
Macrometropolitano	Rodovias Federais e Estaduais	650 km
	Marginais	
	RODOANEL	
Metropolitano	Estradas e Corredores listados e mapeados no SIVIM	800 km
Metropolitano Secundário	Corredores listados e mapeados no SIVIM	1.350 km
		Total 2.800 km

Os investimentos propostos, cerca de R$ 4,3 bilhões, foram ordenados de acordo com a meta prevista de implantação em: curto, médio e longo prazos (quinquênios 2010, 2015 e 2020).

2.3.5 Sistema Viário Estratégico Metropolitano de São Paulo – SVE

De forma análoga ao SIVIM, o SVE foi elaborado, de maneira complementar aos planos referentes ao sistema viário inseridos no PITU. É fruto de uma ação conjunta da Prefeitura Municipal de São Paulo e do Governo do Estado. Os objetivos gerais do SVE são compatíveis com os estabelecidos pelo Rodoanel: (i) ordenar o tráfego de passagem da RMSP; e (ii) hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e cargas na RMSP. Em síntese, as intervenções propostas pelo denominado programa de desenvolvimento do SVE consistem em ampliações viárias e novas vias, algumas já em andamento, outras já concluídas, que dão suporte aos deslocamentos de âmbito regional e de passagem pela RMSP conforme listado a seguir

- Rodoanel
- Adequação viária da Marginal Tietê
- Nova Av. dos Bandeirantes
- Extensão da Av. Roberto Marinho, até a Rod. dos Imigrantes
- Duplicação da Av. Papa João XXIII
- Conexão da Av. Jacu-Pêssego com a Av. Papa João XXII (Rodoanel Trecho Sul) e com a Rod. Ayrton Senna

Com a implantação do Trecho Norte do Rodoanel, deverão ocorrer alterações nas demandas de tráfego da Marginal do Rio Tietê, tanto pela redução das viagens de passagem e metropolitanas de longa distância como pela conexão com a Av. Inajar de Souza, que poderá captar parte significativa das viagens com origem ou destino na região norte da Capital. A Marginal Tietê é o principal corredor viário da cidade de São Paulo com movimento de até 1,2 milhão de viagens por dia útil, o que representa o maior volume de tráfego comparado com qualquer outro corredor viário do Brasil. O projeto de ampliação da Marginal Tietê foi implantado parcialmente e deverá estar completo ainda em 2010. Com a primeira etapa das obras concluída, foram implantados 46 km de nova pista central (nos 23 km de extensão da via), 6 novas faixas e 3 novas alças de acessos.

2.3.6 Programa Rodoanel

A implantação do Rodoanel Mario Covas por trechos, em um horizonte de planejamento de médio prazo, torna necessário considerar o Programa Rodoanel, conforme definido na AAE, como diretriz geral para planejamento de transportes considerando a implantação dos futuros trechos de um anel rodoviário interligando os eixos rodoviários radiais que atravessam a Região Metropolitana de São Paulo.

Os benefícios para o sistema de transportes e a logística do Estado e da RMSP a serem auferidos pela continuidade do Programa do Rodoanel Mario Covas foram modelados em cenários para os horizontes de 2010 e 2020, no âmbito da AAE, e são resumidos a seguir.

As projeções de carregamento feitas apontam para um desvio de cerca de metade dos fluxos de caminhões, que têm origem, destino ou ambos fora da RMSP. O Rodoanel como um todo também atrairá cada vez mais os fluxos de caminhões com origem e destinos em pontos distantes dentro da própria RMSP, especialmente à medida que se

aprofundar o fenômeno da modificação locacional da logística da metrópole para sua vizinhança imediata. Com isso, estabelecer-se-á naturalmente a importante segregação entre o tráfego de carga de longa distância, que recorre a caminhões cada vez maiores, do transporte urbano de carga, no qual convém reduzir o tamanho dos veículos, por razões de eficiência dos transportes e de qualidade de vida.

O Rodoanel também facilitará as viagens de longa distância dos demais veículos na RMSP. Os automóveis e ônibus rodoviários que hoje cruzam a cidade, sejam procedentes de outras regiões ou em trânsito de longa distância na RMSP, irão auferir grande economia de tempo no seu trajeto.

Todo esse tráfego retirado de dentro da cidade provocará uma melhoria relativa das condições de trânsito no viário metropolitano da RMSP, e benefícios econômicos. Não se deve esperar, entretanto, que os usuários do viário metropolitano, exceto os usuários diretos do Rodoanel, tenham uma grande percepção de melhora do trânsito no longo prazo. O fato é que a piora gradativa do trânsito na cidade continuará com o aumento da frota. Piorará um pouco menos com o Rodoanel, mas a piora não será evitada por essa intervenção. Em um aspecto, entretanto, o Rodoanel melhorará de modo significativo esse trânsito urbano: será na redução do número de caminhões de grande porte, próprios do transporte de cargas de longa distância, circulando no viário metropolitano.

Também a logística metropolitana deve sofrer profunda alteração. Distribuída por várias regiões da cidade, a nova logística deve transferir-se para a vizinhança do Rodoanel. Considerada a configuração de acessos da RMSP, respeitada pelo Rodoanel, e as tendências históricas do setor, tudo indica que essa nova localização privilegiará o crescimento Leste-Oeste, com a revitalização também, das atividades logísticas no ABC. Mesmo sem a construção do Ferroanel, a simples existência do Rodoanel tende a atrair a transferência intermodal rodo ferroviária para as suas proximidades. Com a implantação do Ferroanel, porém, principalmente em seu Trecho Sul, aparece a oportunidade de remover completamente os trens de carga do coração da RMSP, liberando 280 km de ferrovias metropolitanas exclusivamente para o transporte de passageiros no interior da RMSP, como está planejado no Plano Integrado de Transporte Urbano (PITU), da Secretaria de Transportes Metropolitanos.

Essa profunda modificação na Plataforma Logística Metropolitana, de sua configuração histórica radial para uma configuração planejada anelar, muda a mobilidade da carga na região metropolitana e reforçará a tendência à descentralização espacial da atividade industrial, já em curso, impulsionada pelos grandes movimentos da economia nacional e mundial. Por outro lado, deve reforçar e facilitar a transição da RMSP para a condição de centro financeiro e de serviços empresariais para toda a América Latina e além, em um processo característico das grandes metrópoles globais.

2.3.7
Principais Bases de Informação para o Planejamento de Transportes

Conforme mencionado anteriormente, a Pesquisa OD da RMSP configura um insumo fundamental para os estudos, planos e programas do setor de transportes da RMSP e é utilizada para os propósitos de planejamento do Rodoanel juntamente com dados das pesquisas OD regionais realizadas pela DERSA em âmbito estadual para o transporte de cargas.

A Pesquisa OD da RMS é realizada desde 1967 na RMSP, com periodicidade de dez anos, e tem por objetivo o levantamento de informações atualizadas sobre as viagens realizadas pela população da metrópole em dia útil típico. Os dados coletados possibilitam a caracterização dos deslocamentos diários e, por meio de modelos de simulação, permitem a projeção das viagens em horizontes futuros, para avaliação de projetos de expansão ou reestruturação da rede de transportes, seja por metrô, trem ou ônibus. Para o zoneamento da Pesquisa a RMSP, constituída por 39 municípios, foi dividida em 460 zonas de pesquisa. O município de São Paulo, composto de 96 distritos, foi dividido em 320 zonas de pesquisa. A síntese dos principais resultados é apresentada a seguir:

- O total de 38,1 milhões de viagens realizadas diariamente na RMSP, em 2007, apresentou divisão porcentual entre os modos motorizados e não-motorizados, de 66% e 34%, respectivamente.
- O crescimento do número de viagens totais no período 1997/2007 foi de 21%. As viagens motorizadas tiveram acréscimo de 23% no período.
- A divisão modal ou distribuição porcentual entre os modos coletivo e individual reverteu a tendência observada no passado, de queda de participação do modo coletivo. Em 2007, a divisão modal foi de 55% para o modo coletivo e 45% para o individual, retomando porcentuais próximos aos observados na Pesquisa Origem e Destino de 1987.
- A população da RMSP, de 19,5 milhões de habitantes em 2007, cresceu 16% no período 1997/2007, mesmo porcentual de crescimento da frota de automóveis particulares, resultando na mesma taxa de motorização de 1997,de 184 veículos por mil habitantes.
- Os empregos tiveram crescimento expressivo no decênio 1997/2007, de 30%, totalizando 9,1 milhões em 2007. As matrículas escolares, em número de 5,3 milhões, cresceram 5% no período.
- A renda média familiar mensal na RMSP, em valores de outubro de 2007, passou de R$ 3.042,00 para R$2.211,00 no período 1997/2007.

2.4
O Trecho Norte no Âmbito do Transporte Metropolitano

Nesta seção são apresentadas análises sobre o sistema de transporte na RMSP e no Estado de São Paulo com ênfase nas demandas relacionadas com a rede viária da RMSP e a inserção do Rodoanel Trecho Norte. O padrão de análise é semelhante ao que foi desenvolvido anteriormente nos estudos referentes aos demais trechos do Rodoanel (Oeste, Sul e Leste). Os dados analisados indicam um quadro geral de crescimento da frota, e de crescimento da demanda de viagens regionais, determinando um cenário de saturação da estrutura viária de transporte, resultando em progressivo aumento dos níveis de congestionamentos e de redução das velocidades de tráfego na RMSP.

Primeiramente é feita uma apresentação de dados relacionados com as tendências de crescimento de frota e de redução de velocidade na rede da RMSP. A concentração espacial das demandas de transportes regionais nas áreas da denominada Macrometrópole e na RMSP, identificadas pela matriz de viagens obtida pela Secretaria dos Transportes do Estado no período de 2005, intensificam a relevância do processo de deterioração da fluidez de tráfego no âmbito regional da RMSP e de seu entorno imediato.

As análises referentes à situação atual do transporte metropolitano contemplam aspectos da tendência de crescimento da frota veicular, das características da matriz de viagens e do carregamento da malha viária.

Foram utilizadas informações coletadas junto a fontes secundárias, bem como dados resultantes da pesquisa origem e destino realizada pelo Metrô na RMSP, em 2007, e da pesquisa origem e destino do Estado de São Paulo, realizada pela Secretaria dos Transportes em 2005. Os dados de congestionamentos e de velocidades de tráfego são específicos para a cidade de São Paulo. As demais informações apresentadas, evolução da frota e matrizes de viagens, são mais abrangentes em termos espaciais e envolvem a RMSP e o restante do Estado de São Paulo.

São apresentados resultados das simulações de carregamentos de transportes realizadas para a análise da demanda de tráfego no Trecho Norte do Rodoanel, e as estimativas expeditas dos benefícios decorrentes da sua implantação. Tal como ocorreu nos estudos anteriores dos demais trechos do Rodoanel, os resultados indicam que o empreendimento promove o aumento das distâncias totais de viagem (expressa em veículo x km), e a redução dos tempos totais de viagem (expressos em veículo x hora) na rede da RMSP, gerando benefícios positivos.

Os prognósticos de transportes consideraram as hipóteses de utilização da malha viária na RMSP para diferentes cenários (rede viária com e sem o Trecho Norte do Rodoanel, para os anos horizonte de 2014, 2024 e 2039), e constituem as bases para o cálculo expedito dos benefícios decorrentes da implantação do Trecho Norte do Rodoanel. A análise da demanda e a modelagem de transportes foram realizadas pela equipe técnica da ***Assessoria de Planejamento de Transportes da Secretaria dos Transportes do Estado de SP***, por meio da utilização do software de análise de transportes “VISUM-PTV”.

É dada ênfase, nesta seção, aos aspectos metodológicos de representação da demanda e de projeção das demandas para os anos horizonte de projeto (2014, 2024, e 2039), assim como, nos aspectos metodológicos do modelo de simulação dos carregamentos de transportes na rede viária.

As análises apresentadas nesta Seção permitem concluir que a inserção do Trecho Norte do Rodoanel trará benefícios em termos de aumento da velocidade média de tráfego e na fluidez de tráfego melhorando de maneira difusa, as condições de nível de serviço de tráfego nos eixos viários da RMSP. Quanto aos segmentos dos demais trechos do Rodoanel observa-se que deverá ocorrer uma antecipação do esgotamento da capacidade de tráfego dos segmentos do Trecho Oeste a partir da inserção do Trecho Norte. Justifica-se o empreendimento com base também, na avaliação dos benefícios sócio-econômicos derivados, principalmente, pela redução do total de veículos x hora na RMSP. A Alternativa de rede que proporciona melhores benefícios sócio-econômicos é a Alternativa de Trecho Norte com diretriz de traçado interna, passando ao Sul do Parque estadual da Cantareira. A comparação foi realizada com a Alternativa Intermediária, cuja diretriz de traçado passa ao Norte do Parque Estadual da Cantareira.

2.4.1
A Situação Atual do Sistema de Transporte Metropolitano

Nesta Seção são tratados os aspectos de crescimento da frota, número de viagens e carregamento da malha viária, distribuição das viagens por modo, distribuição e tipos de viagens e seus impactos sobre a velocidade média e geração de congestionamentos, com base no processamento de dados da pesquisa origem e destino, realizada pelo Metrô na RMSP, em 2007, da pesquisa origem e destino do Estado de São Paulo, realizada pela Secretaria de Transportes em 2005, e de dados obtidos junto a outras fontes secundárias.

Os resultados apresentados na pesquisa origem-destino (pesquisa O/D), realizada pela Secretaria dos Transportes, destacam a concentração espacial da demanda regional do Estado de São Paulo, na Região Metropolitana e na chamada Macrometrópole de São Paulo. Esse aspecto, associado ao crescimento da frota nos últimos anos, determina solicitações no sistema de transportes metropolitanos, cujo crescimento, em geral, não é acompanhado pelos investimentos em sistemas viários, implicando em aumento nos congestionamentos, reduções de velocidades médias, entre outros inconvenientes associados ao tráfego.

Em síntese, neste item são apresentadas evidências, na RMSP, sobre crescimento de frota, crescimento do número de viagens de veículos, redução da velocidade média de tráfego e aumento dos índices de congestionamento.

Caracterização da Frota na RMSP

Os volumes de veículos na RMSP têm crescido a taxas relevantes. Informações do Denatran indicam que a frota total de veículos na RMSP, é da ordem de 9,4 milhões de veículos, dos quais, 6,7 milhões são automóveis. Na Capital, a frota total é da ordem de 6,2 milhões de veículos dos quais, 4,5 milhões são automóveis.

No período 2001-2010, as frotas totais da RMSP e da Capital, cresceram a taxas anuais médias de, respectivamente, 5,77%, e 5,00%. Na RMSP estão localizados 48,09% da frota total de veículos do Estado de São Paulo, e 52,59 % dos automóveis do Estado.

A **Tabela 2.4.1.a** apresenta as frotas dos municípios da RMSP de autos, caminhões e total, dos anos 2001 e 2010. A **Tabela 2.4.1.b** apresenta o quadro resumo das frotas, taxas de crescimento, e participação das frotas do Estado de São Paulo, RMSP e Município de São Paulo. A taxa de crescimento anual médio da frota total da RMSP, da ordem de 5% ao ano, é um indicador da tendência de ocupação do espaço viário metropolitano e da necessidade aumento da capacidade viária, associado às políticas de transportes público e de racionalização do espaço viário.

Tabela 2.4.1.a
Frotas dos Municípios da RMSP de Autos, Caminhões e Total, dos anos 2001 e 2010

Municípios	Frota de veículos, por tipo e com placa, 2001			Frota de veículos, por tipo e com placa, 2010		
	Total (*)	Automóvel	Caminhão	Total (*)	Automóvel	Caminhão
Arujá	18.282	11.727	1.537	34.387	21.482	2.185
Barueri	50.639	35.668	2.591	109.522	69.588	4.881
Biritiba-Mirim	3.039	2.237	209	6.569	4.497	284
Caieiras	11.055	7.870	507	24.204	16.449	882
Cajamar	8.961	6.086	603	20.654	13.316	1.134
Carapicuíba	47.214	36.076	1.164	115.151	78.724	2.752
Cotia	33.013	24.595	1.315	78.914	54.205	2.332
Diadema	59.151	43.039	2.512	130.255	84.500	3.666
Embu	21.585	15.405	940	58.280	36.216	1.891
Embu-Guaçu	6.601	4.250	763	16.615	9.885	1.283
Ferraz de Vasconcelos	12.365	9.286	533	34.122	23.966	1.126
Francisco Morato	7.346	5.441	275	22.073	15.084	441
Franco da Rocha	10.950	8.223	350	27.970	19.311	610
Guararema	3.932	2.645	182	9.592	5.842	350
Guarulhos	211.974	155.750	10.217	417.057	284.275	17.367
Itapecerica da Serra	18.819	13.022	1.276	41.004	25.974	1.963
Itapevi	21.252	15.562	870	50.351	33.063	1.298
Itaquaquecetuba	16.877	12.000	1.023	54.606	36.136	1.835
Jandira	14.238	10.488	641	34.272	22.875	1.080
Juquitiba	2.742	1.878	184	7.521	4.481	518
Mairiporã	12.880	8.755	727	27.605	17.093	1.186
Mauá	71.871	56.681	2.154	142.077	101.535	3.077
Mogi das Cruzes	81.815	61.431	3.153	154.347	106.191	4.996
Osasco	147.165	110.966	4.817	282.073	194.592	8.557
Pirapora do Bom Jesus	1.666	1.053	106	3.909	2.393	204
Poá	12.872	9.879	471	31.283	21.908	766
Ribeirão Pires	22.201	17.393	892	46.245	32.454	2.319
Rio Grande da Serra	3.819	2.914	167	10.000	7.120	232
Salesópolis	3.139	1.830	361	6.444	3.496	571
Santa Isabel	7.345	4.729	488	16.226	9.273	946
Santana de Parnaíba	19.909	14.236	952	48.011	31.614	1.444
Santo Andre	262.538	207.449	6.854	399.111	293.860	8.705
São Bernardo do Campo	270.055	206.947	7.894	427.845	304.318	10.522
São Caetano do Sul	82.974	65.994	2.330	114.655	85.692	2.709
São Lourenço da Serra	1.972	1.428	136	4.154	2.695	238
São Paulo	**4.027.184**	**3.122.952**	**113.551**	**6.249.837**	**4.545.581**	**132.534**

Tabela 2.4.1.a
Frotas dos Municípios da RMSP de Autos, Caminhões e Total, dos anos 2001 e 2010

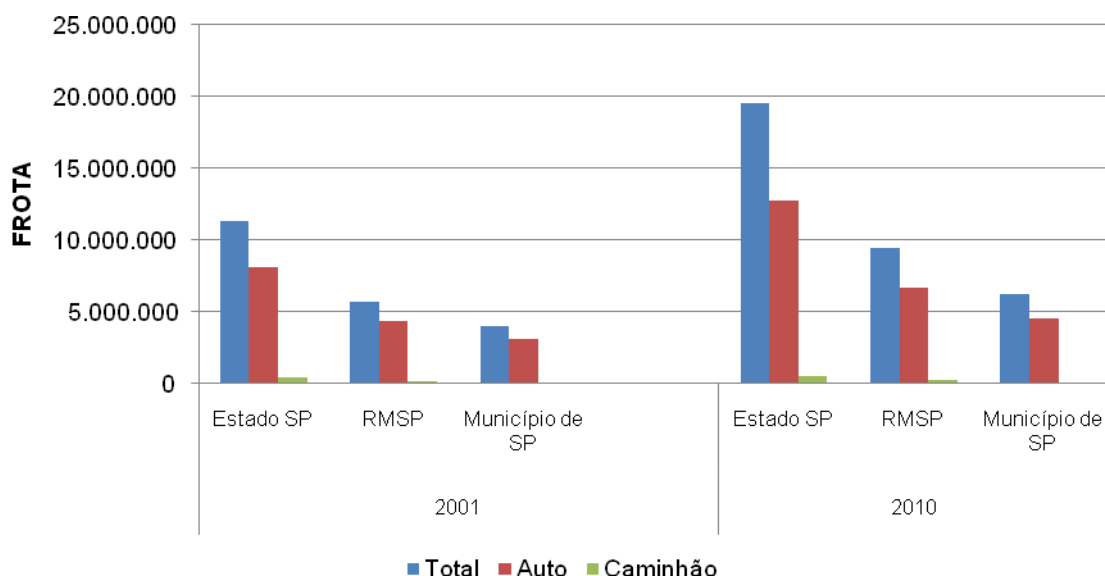
Municípios	Frota de veículos, por tipo e com placa, 2001			Frota de veículos, por tipo e com placa, 2010		
	Total (*)	Automóvel	Caminhão	Total (*)	Automóvel	Caminhão
Suzano	38.944	29.465	2.029	77.327	54.368	2.376
Taboão da Serra	30.780	22.656	1.283	70.853	46.365	2.107
Vargem Grande Paulista	7.920	5.531	695	15.809	10.712	762
TOTAL RMSP	5.687.084	4.373.537	176.752	9.420.930	6.731.129	232.129
Estado de São Paulo	**11.348.349**	**8.126.602**	**427.585**	**19.588.288**	**12.799.155**	**566.105**

(*) A frota total contempla todos os tipos de veículos, incluindo motos, ciclomotores, ônibus, camionetes, etc.
Fonte: DENATRAN, 2010

Tabela 2.4.1.b
Resumo das frotas, taxas de crescimento, e participação das frotas do Estado de São Paulo, RMSP e Município de São Paulo

Ano		Total	Auto	Caminhão
2001	Estado SP	11.348.349	8.126.602	427.585
	RMSP	5.687.084	4.373.537	176.752
	Município de SP	4.027.184	3.122.952	113.551
2010	Estado SP	19.588.288	12.799.155	566.105
	RMSP	9.420.930	6.731.129	232.129
	Município de SP	6.249.837	4.545.581	132.534
Taxa de crescimento médio anual da frota	Estado SP	6,25%	5,18%	3,17%
	RMSP	5,77%	4,91%	3,07%
	Município de SP	5,00%	4,26%	1,73%
Participação das frotas em relação ao total do Estado de SP	Estado SP	100,00%	100,00%	100,00%
	RMSP	48,09%	52,59%	41,00%
	Município de SP	31,91%	35,51%	23,41%

(*) A frota total contempla todos os tipos de veículos, incluindo motos, ciclomotores, ônibus, camionetes, etc.
Fonte: DENATRAN, 2010

Figura 2.4.1.a
Evolução da Frota de Veículos

FROTA		Total	Auto	Caminhão
2001	Estado SP			
2001	RMSP			
2001	Município de SP			
2010	Estado SP			
2010	RMSP			
2010	Município de SP			

(*) A frota total contempla todos os tipos de veículos, incluindo motos, ciclomotores, ônibus, camionetes, etc.
Fonte: DENATRAN, 2010

Caracterização das Viagens na RMSP

Estimativas realizadas com base em projeções dos resultados Pesquisa Origem e Destino do Metrô de 2007 indicam um volume de viagens no ano base 2014, da ordem de 10,34 milhões de viagens diárias de veículos na RMSP, entre automóveis, caminhões e ônibus, conforme apresentado na **Tabela 2.4.1.c** a seguir que apresenta os resultados globais obtidos pelas projeções e simulações de transportes na RMSP. A **Figura 2.4.1.b** a seguir apresenta as projeções dos volumes anuais de viagens de veículos estimados para a RMSP para os anos-horizonte de 2014, 2024 e 2039.

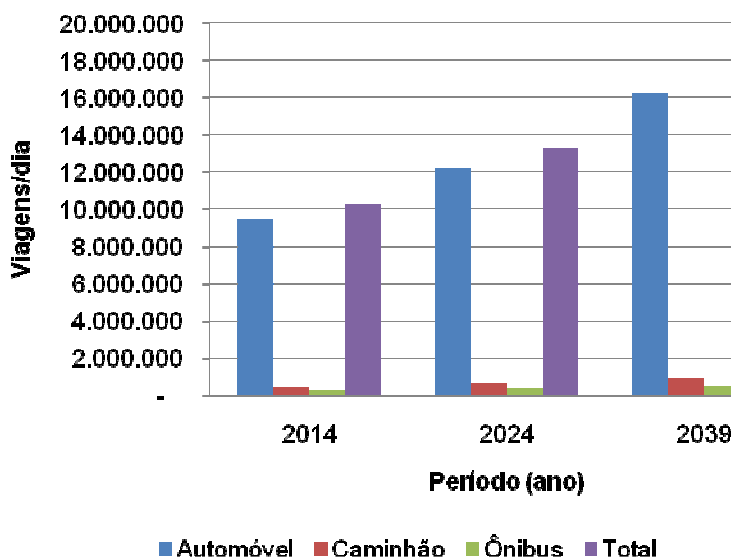
Tabela 2.4.1.c
Estimativa de Viagens Diárias de Veículos na RMSP (viagens/dia)

Total de Viagens Diárias (viagens/dia)				
Ano 2014				
Tipo de Fluxo	**Automóvel**	**Caminhão**	**Ônibus**	**Total**
Passagem	32.837	31.851	3.386	68.073
Internas-externas	359.260	106.173	23.952	489.385
Internas	9.111.776	376.476	294.088	9.782.341
Total	9.503.873	514.500	321.426	10.339.800
Ano 2024				
Tipo de Fluxo	**Automóvel**	**Caminhão**	**Ônibus**	**Total**
Passagem	49.083	39.673	4.855	93.611
Internas-externas	464.011	136.140	33.374	633.525
Internas	11.716.800	484.831	390.044	12.591.675
Total	12.229.894	660.645	428.273	13.318.811

Tabela 2.4.1.c
Estimativa de Viagens Diárias de Veículos na RMSP (viagens/dia)

Total de Viagens Diárias (viagens/dia)				
Ano 2039				
Tipo de Fluxo	Automóvel	Caminhão	Ônibus	Total
Passagem	84.528	49.954	6.865	141.347
Internas-externas	663.822	190.198	46.170	900.190
Internas	15.531.108	727.921	517.591	16.776.620
Total	16.279.458	968.073	570.626	17.818.157

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Figura 2.4.1.b
Evolução do Número de Viagens de Veículos na RMSP

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
Internas: viagens de circulação interna com origem e destino dentro da RMSP.
Internas -Externas: viagens com origem dentro da RMSP (interna) e destino fora da RMSP (externa) ou vice-versa.
Passagem: viagens de passagem pela RMSP, com origem e destino fora da RMSP

Nota:
(1) Os critérios para a projeção do número de viagens e a metodologia de modelagem de transportes que proporcionaram os resultados indicados acima foram elaborados pela equipe técnica da Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do estado de São Paulo, e são sintetizados na Seção 2.4.2.1.3.
(2): Para as análises do presente EIA, foram adotadas as projeções de demanda e as estimativas de tráfego dos anos horizonte de 2014, 2024. Adicionalmente, foram realizadas projeções de demanda para o ano de 2039, visando obter insumos para o dimensionamento do Trecho Norte do Rodoanel.
Fonte: Resultados da Modelagem de Transporte, Assessoria de Planejamento (2010).

No período de 10 anos, entre o ano-base 2014 e o ano-horizonte de 2024, é previsto um aumento no volume de viagens de automóveis na ordem de 28,7% (2,55% ao ano), crescendo de cerca de 9,5 milhões de viagens por dia em 2014, para cerca de 12,2 milhões de viagens por dia em 2024. No período de 15 anos, entre os anos 2014 e 2039, o crescimento anual previsto é da ordem de 1,9%, atingindo o patamar de 16,2 milhões de viagens/dia de automóveis na RMSP.

Para os caminhões, é estimado um crescimento dos volumes de viagens de veículos na ordem 28,41% (2,53% ao ano) no período de 10 anos, entre 2014 e 2024, indo de 514,5 mil viagens diárias a 660,6 mil; e crescimento de 2,58% ao ano no período de 15 anos entre 2024 e 2039, atingindo o patamar de 968 mil viagens diárias em 2039.

O aumento dos volumes de viagens de ônibus é estimado em 33%, (2,91% ao ano), no período de 10 anos, entre 2014 e 2024, crescendo de 321,4 mil em 2024, para 428,2 mil viagens diárias. Para o período de 15 anos, entre 2024 e 2039 é previsto um crescimento médio anual de 1,93%, crescendo para 570 mil viagens diárias para o modo ônibus na RMSP.

Tabela 2.4.1.d
Taxas de crescimento médio global e anual do número de viagens diárias de veículos

Período	Automóvel	Caminhão	Ônibus	Total
Taxa de crescimento global				
2014-2024 (10 anos)	28,68%	28,41%	33,24%	28,81%
2024-2039 (15 anos)	33,11%	46,53%	33,24%	33,78%
Taxas de crescimento médio anual				
2014-2024 (10 anos)	2,55%	2,53%	2,91%	2,56%
2024-2039 (15 anos)	1,93%	2,58%	1,93%	1,96%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Cabe notar, que os volumes apresentados acima se referem a viagens de veículos. No que concerne às viagens de pessoas, os resultados da Pesquisa Origem Destino realizada pelo Metrô em 20007 na RMSP indicaram os volumes e percentuais de participação modal em termos de viagens de pessoas (passageiros), indicados na **Tabela 2.4.1.e** a seguir.

Tabela 2.4.1.e
Número de Viagens Diárias de Pessoas na RMSP e Participação Modal (2007)

Modo de Transporte Motorizado	Número de viagens diárias de pessoas (1.000)	Participação percentual
Coletivo	13.913	55,3 %
Individual	11.254	44,7%
Total	25.167	100,00%
Modo de Transporte Não Motorizado	**Número de viagens diárias de pessoas (1.000)**	**Participação percentual**
Bicicleta	304	2,4 %
A pé	12.623	97,6%
Total	12.927	100,00%
Total	38.094	
Participação das viagens motorizadas		66,07%
Participação das viagens não motorizadas		33,93%

Fonte: Pesquisa OD da RMSP, Síntese das Informações Pesquisa Domiciliar, Metrô de São Paulo, Secretaria de Transportes Metropolitanos, Dezembro de 2008

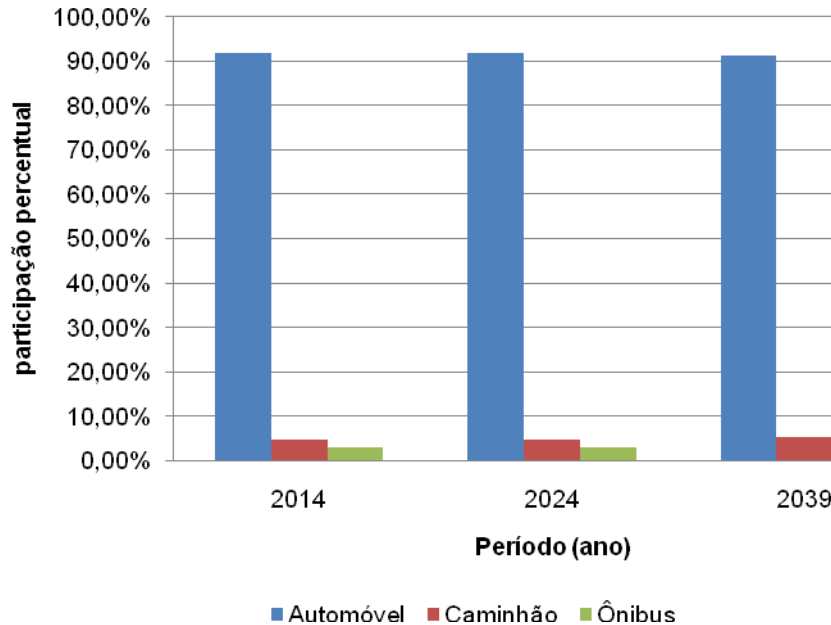
Quanto à divisão modal, do total de viagens de veículos previstas para o ano 2014 (ano base), as estimativas indicaram que 91,9% serão realizadas por automóveis, enquanto apenas 3,11% serão realizadas por ônibus. Já os caminhões representam 4,98% desse total. A **Tabela 2.4.1.f** a seguir apresenta os resultados globais obtidos pelas projeções e simulações de transportes na RMSP para os anos horizonte de projeto. Quanto às viagens de passagem, para as quais o Rodoanel desempenha função relevante, existe um equilíbrio nas participações das viagens de autos e de veículos comerciais (respectivamente 48,24%, e 46,79%).

Tabela 2.4.1.f
Participação por modo no número de viagens de veículos

Ano 2014				
Tipo de Fluxo	**Automóvel**	**Caminhão**	**Ônibus**	**Total**
Passagem	48,24%	46,79%	4,97%	100,00%
Internas-externas	73,41%	21,70%	4,89%	100,00%
Internas	93,15%	3,85%	3,01%	100,00%
Total	91,92%	4,98%	3,11%	100,00%
Ano 2024				
Tipo de Fluxo	**Automóvel**	**Caminhão**	**Ônibus**	**Total**
Passagem	52,43%	42,38%	5,19%	100,00%
Internas-externas	73,24%	21,49%	5,27%	100,00%
Internas	93,05%	3,85%	3,10%	100,00%
Total	91,82%	4,96%	3,22%	100,00%
Ano 2039				
Tipo de Fluxo	**Automóvel**	**Caminhão**	**Ônibus**	**Total**
Passagem	59,80%	35,34%	4,86%	100,00%
Internas-externas	73,74%	21,13%	5,13%	100,00%
Internas	92,58%	4,34%	3,09%	100,00%
Total	91,36%	5,43%	3,20%	100,00%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

A **Figura 2.4.1.c** a seguir ilustra as projeções da divisão modal das viagens de veículos para o período de análise.

Figura 2.4.1.c
Participação Modal nas Viagens de Veículos na RMSP

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Com relação ao tipo de viagem (de passagem, internas-externas, e internas), observa-se que a grande maioria das viagens (94,61%) são internas à RMSP, ou seja, com origem e destino dentro da Região Metropolitana. As viagens de passagem e internas-externas, para as quais o Rodoanel desempenha função relevante, representam juntas, 5,39% do total de viagens de veículos realizadas na RMSP.

Tabela 2.4.1.g
Porcentagens por Tipo de Viagem de Veículos

Ano 2014

Tipo de Fluxo	Automóvel	Caminhão	Ônibus	Total
Passagem	0,35%	6,19%	1,05%	0,66%
Internas-externas	3,78%	20,64%	7,45%	4,73%
Internas	95,87%	73,17%	91,49%	94,61%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Ano 2024

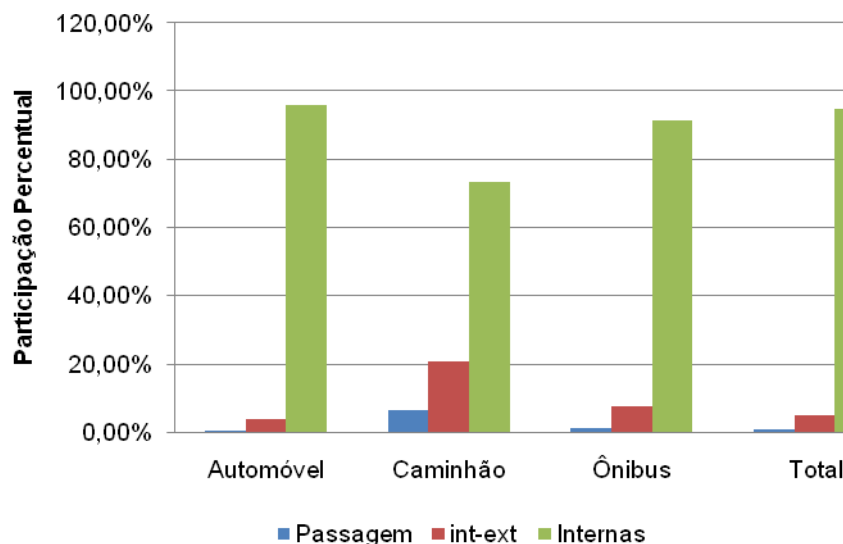
Tipo de Fluxo	Automóvel	Caminhão	Ônibus	Total
Passagem	0,40%	6,01%	1,13%	0,70%
Internas-externas	3,79%	20,61%	7,79%	4,76%
Internas	95,80%	73,39%	91,07%	94,54%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 2.4.1.g
Porcentagens por Tipo de Viagem de Veículos

Ano 2039

Tipo de Fluxo	Automóvel	Caminhão	Ônibus	Total
Passagem	0,52%	5,16%	1,20%	0,79%
Internas-externas	4,08%	19,65%	8,09%	5,05%
Internas	95,40%	75,19%	90,71%	94,15%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Figura 2.4.1.d
Distribuição Percentual Segundo o Tipo de Viagem na RMSP (ano 2014)

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Com relação às viagens de âmbito regional realizadas no Estado de São Paulo, a base de informações mais recente utilizada para análise, é a pesquisa Origem Destino do Transporte Rodoviário e Aéreo do Estado de São Paulo, realizada pela Secretaria dos Transportes e pela Agência Reguladora dos Transportes do Estado – ARTESP, em 2005. É a mesma base de informações que foi utilizada para as análises de transportes do EIA do Trecho Leste do Rodoanel e que foram projetadas para os anos horizonte de projeto.

Essa pesquisa indicou que, na malha rodoviária do Estado, são realizadas aproximadamente 900.000 viagens por dia (**Tabela 2.4.1.h**), sendo 778.320 viagens internas (com destino e origem dentro do Estado), 98.623 viagens externas (com origem ou destino fora do Estado) e 9.399 viagens de passagem. As viagens internas correspondem a 88% do total. Do total de viagens, 648.099 são viagens realizadas por automóveis e 238.242 por caminhões (**Tabela 2.4.1.h** e **Tabela 2.4.1.i**).

Tabela 2.4.1.h
Totais de Viagens Diárias Regionais no Estado de São Paulo (ano 2005)

Modo	Tipos de Viagem			Total	%
	Internas	Externas	Passagem		
Automóvel	593.086	52.059	2.955	648.099	73,1
Caminhão	185.234	46.564	6.444	238.242	26,9
Total	**778.320**	**98.623**	**9.399**	**886.341**	**100**
%	88	11	1		

Fonte: Secretaria de Transportes; ARTESP. Pesquisa Origem Destino do transporte rodoviário e aéreo do Estado de São Paulo, 2006.
Nota: Estudo regional considerando 98 zonas de tráfego na Região Metropolitana de São Paulo.

Tabela 2.4.1.i
Totais de Viagens Diárias Regionais de Caminhões no Estado de São Paulo

	Carregados	Vazios	Total	%
Internas	93.832	91.402	185.234	78
Externas	28.917	17.647	46.564	19
Passagem	4.885	1.559	6.444	3
Total	**127.634**	**110.608**	**238.242**	**100**
%	54	46	100	

Fonte: Secretaria de Transportes; ARTESP. Pesquisa Origem Destino do transporte rodoviário e aéreo do Estado de São Paulo, 2006.

Os maiores volumes de geração e de atração de viagens ocorrem nos pólos mais dinâmicos da economia. A Macrometrópole de São Paulo, definida como o espaço expandido das três regiões metropolitanas de São Paulo (São Paulo, Campinas e Baixada Santista) em direção a Sorocaba e São José dos Campos, concentra 40% do total de viagens internas de automóveis e caminhões do Estado. Esses fluxos estão relacionados com as demandas do Rodoanel. A **Tabela 2.4.1.j** a seguir, apresenta as informações sobre a produção total de viagens indicando aquelas internas à Macrometrópole.

Tabela 2.4.1.j
Produção Total de Viagens no Estado de São Paulo

Viagens	Automóveis	Caminhões	Total	%
Internas à Macrometrópole	270.273	71.730	342.003	39
Internas ao restante do Estado	322.812	113.504	436.316	49
Externas	2.955	46.564	49.519	6
Passagem	52.059	6.444	58.503	7
	648.099	238.242	886.341	100

Fonte: Secretaria dos Transportes; ARTESP. Pesquisa Origem Destino do transporte rodoviário e aéreo do Estado de São Paulo, 2006.

De acordo com os dados da Pesquisas, os intercâmbios interzonais consistem de intercâmbios regionais com menor concentração quando comparados com os intrazonais. Estes intercâmbios concentram-se na área de influência da Capital, para onde, de fato, todos os maiores intercâmbios interzonais convergem. A interação entre as zonas de Santos, Campinas, Jundiaí e Sorocaba com São Paulo abrange 12% do total de viagens.

As viagens externas, com apenas uma extremidade (origem ou destino) dentro do Estado, somam aproximadamente 98 mil/dia. Segundo a pesquisa da Secretaria de Transportes, a maior parte dos principais intercâmbios dirige-se ao Sul/Sudoeste de Minas (10% do total de viagens externas). Destacam-se ainda os intercâmbios com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e o Sudeste Paranaense.

As viagens de passagem pelo Estado representam cerca de 9.400 viagens/dia. Há participação significativa dos intercâmbios com origem ou destino em zonas de Minas Gerais e Paraná para outros estados vizinhos de São Paulo.

O número total estimado de viagens de caminhões, para 2025, é da ordem de 238 mil. Cerca de 185 mil viagens, ou seja, aproximadamente 80% deste valor, são realizadas internamente ao Estado de São Paulo. Os principais intercâmbios de caminhões de característica intrazonal estão localizados em Campinas, São José do Rio Preto e Limeira. Os intercâmbios interzonais de caminhões também refletem a polarização em São Paulo sendo que 5% das viagens ocorrem entre São Paulo e Campinas e entre São Paulo e Sorocaba.

Velocidade de Tráfego

Conforme demonstram os resultados das pesquisas de velocidade realizadas pela CET – Companhia de Engenharia de Tráfego, para o Município de São Paulo (2008), observa-se um decréscimo na velocidade média geral das vias de circulação da Capital, como decorrência da deterioração das condições de fluidez do tráfego.

As **Figuras 2.4.1.e** e **2.4.1.f**, a seguir, apresentam a evolução das velocidades médias para ônibus e tráfego geral, entre os anos de 1993 e 2007, respectivamente no pico da manhã (7h00 – 10h00) e pico da tarde (17h00 – 20h00).

O objetivo da inserção dessa análise, no presente EIA, é apresentar mais um indicador que permite inferir sobre as tendências de intensificação dos congestionamentos na malha viária urbana, indicando a conveniência de desviar os fluxos de tráfego que atravessam a RMSP para o Rodoanel.

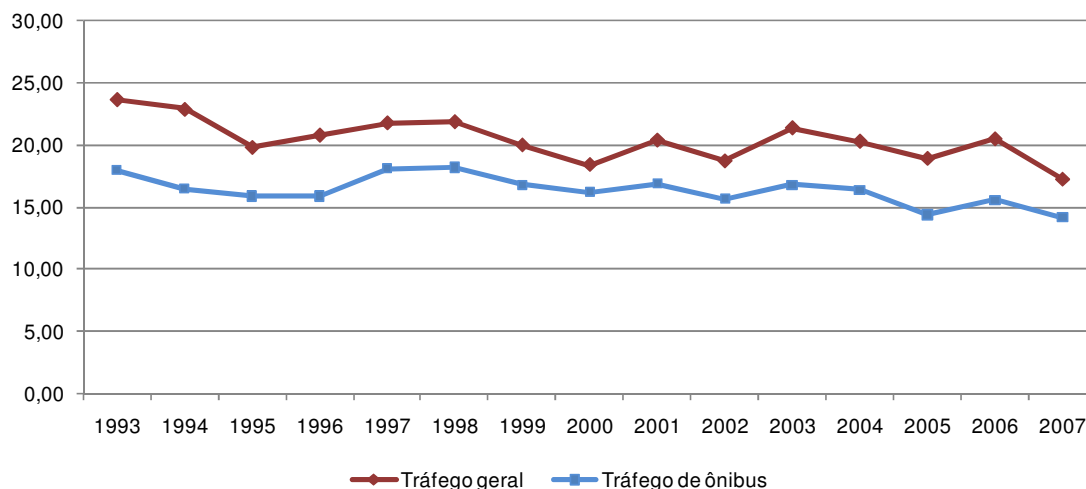
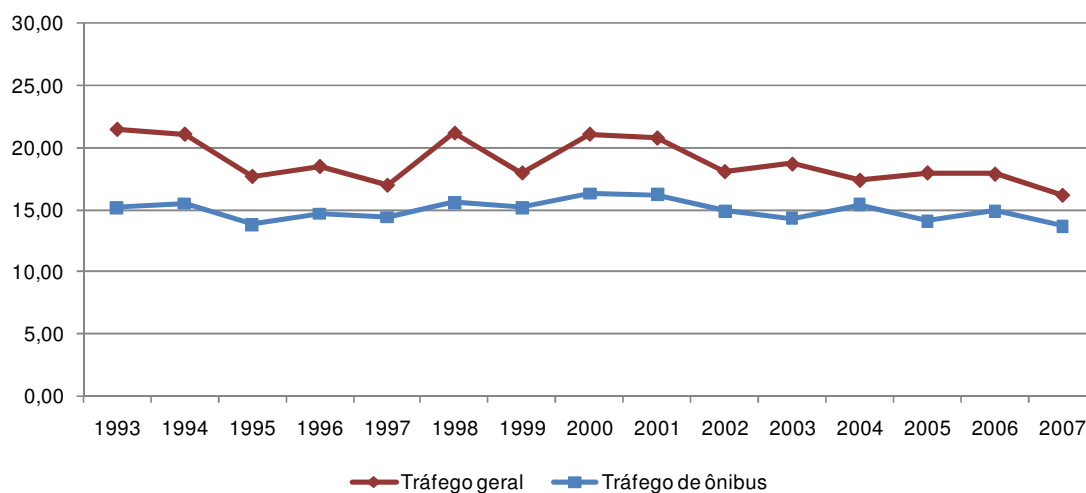
Figura 2.4.1.e
Evolução das Velocidades Médias dos Ônibus e Tráfego Geral - 1993 / 2007
Pico da Manhã (Bairro- Centro), em km/h

Fonte: Fonte: CET. Pesquisa de monitoração da fluidez, set. 2008.
Nota: Os dados se referem a 16 rotas coincidentes, selecionadas de acordo com critérios pré-estabelecidos pela CET.

Figura 2.4.1.f
Evolução das Velocidades Médias dos Ônibus e Tráfego Geral - 1993 / 2007 - Pico da Tarde (Centro-Bairro), em km/h

Fonte: Fonte: CET. Pesquisa de monitoração da fluidez, set. 2008.
Nota: Os dados se referem a 16 rotas coincidentes, selecionadas de acordo com critérios pré-estabelecidos pela CET.

As figuras acima indicam que ocorreram diversas oscilações no período. Cabe notar que tais oscilações podem ter ocorrido devido a medidas tais como a implantação do rodízio municipal de veículos, a partir de 1996, entre outras operações de tráfego voltadas para a redução de congestionamentos. Apesar disso, verifica-se que, enquanto em 1993 a velocidade média do tráfego geral era de 23,7 km/h e do tráfego de ônibus 18 km/h, no sentido bairro-centro no período da manhã, em 2007 tais médias passaram a respectivamente 17,2 km/h e 14,2 km/h representando uma queda da ordem de 32%. Da mesma forma, no sentido centro-bairro no pico da tarde, as velocidades médias passaram de 21,5 km/h para o tráfego geral e 15,2 km/h para o tráfego de ônibus em 1993, para respectivamente 16,2 km/h e 13,7 km/h em 2007 representando uma queda de 22% na velocidade dos corredores pesquisados.

Observando-se as informações acima, e os corredores pesquisados separadamente, tem-se que a velocidade média do ônibus é sempre inferior à do tráfego geral. Segundo análise da CET, essa diferença é menor nos sentidos predominantes, sendo que no pico da manhã, no sentido bairro-centro, a diferença ônibus *vs.* tráfego geral é -16,4%, enquanto no sentido centro-bairro, não predominante, é de -20,8%. Da mesma forma, no pico da tarde, no sentido bairro-centro, não predominante, a diferença é de -23,7%, enquanto no sentido centro-bairro é de 17,1%, conforme **Tabela 2.4.1.k.** a seguir

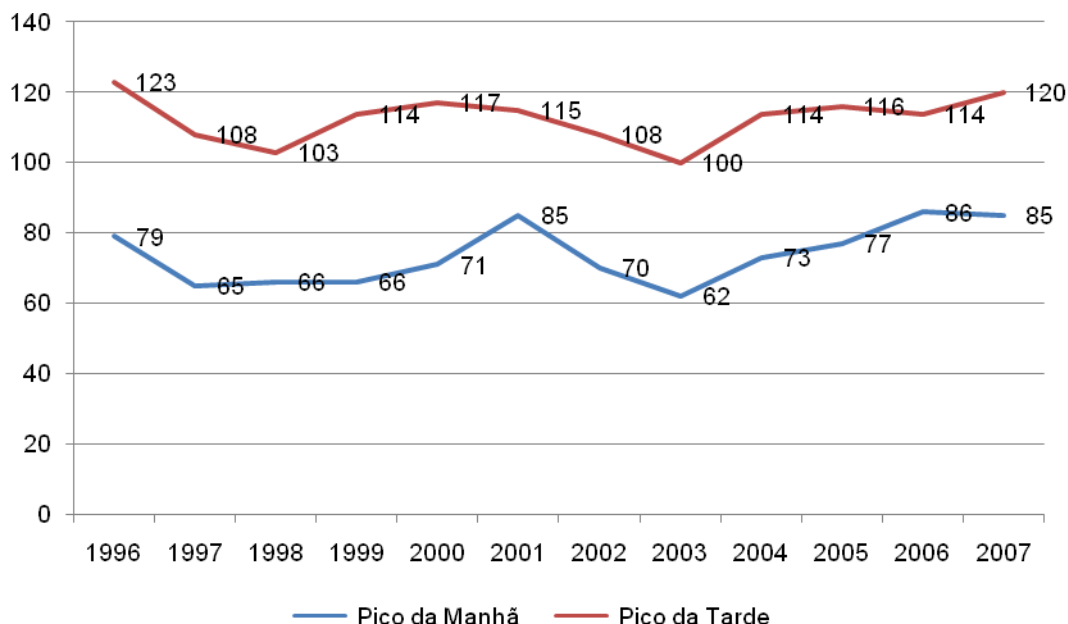
Tabela 2.4.1.k
Velocidades por sentido, em km/h

Pico da Manhã	Ônibus	Tráfego Geral	Diferença % (Ônibus / Tráfego Geral)
Bairro-Centro	15,3	18,3	-16,4
Centro-Bairro	20,9	26,4	-20,8
Pico da Tarde	**Ônibus**	**Tráfego Geral**	**Diferença %** (Ônibus / Tráfego Geral)
Bairro-Centro	18	23,6	-23,7
Centro-Bairro	14,1	17	-17,1

Fonte: CET. Pesquisa de monitoração da fluidez, set. 2008.

Congestionamentos

A **Figura 2.4.1.g**, a seguir, permite identificar a evolução dos congestionamentos, medidos em km, no Município de São Paulo a partir de 1996, ano de implantação do rodízio municipal de veículos. Após a criação do rodízio, verifica-se redução dos congestionamentos nos anos seguintes. A partir de 1999, no entanto, voltam a aumentar, apresentando novo decréscimo até 2003. Após 2004, os congestionamentos voltam a crescer, atingindo, em 2007, patamares equivalentes aos observados antes da implantação do rodízio.

Figura 2.4.1.g
Média Anual dos Congestionamentos no Município de São Paulo, em km, nos Horários de Pico

Fonte: CINTRA, M. Os custos do congestionamento na capital paulista. Disponível em: <http://www.ntcelogistica.org.br>. Dados da CET.

Com base em informações da CET de 2008, a média de congestionamentos entre abril e novembro, foi de 91 km no pico da manhã e 145 km no pico da tarde, aumentando respectivamente cerca de 7% e 15% em relação o ano anterior.

2.4.2
Prognósticos para a Evolução do Sistema de Transporte Metropolitano

As estimativas de demanda de tráfego feitas para os propósitos do presente EIA, foram realizadas com apoio de um sistema de análise de demanda e modelagem de transportes, chamado VISUM-PTV, software de origem alemã. O sistema VISUM, que simula o processo de carregamento de tráfego em redes urbanas, foi aplicado para três alternativas de rede viária (**Tabela 2.4.2.a**), diferenciadas entre si pela configuração de diretriz de traçado do Trecho Norte do Rodoanel (interna e intermediária) e pelas conexões com a rede viária da RMSP. As três alternativas são descritas a seguir:

- **<u>Alternativa Básica OSL:</u>**
  È a Alternativa sem o empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel). Representa a rede viária da RMSP com as melhorias previstas nos horizontes de projeto (2014, 2024, e 2039), contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste.

- **<u>Alternativa OSLN com diretriz de traçado traçado interna:</u>**
È a Alternativa com o empreendimento, com traçado interno (ao sul do Parque estadual da Cantareira). Representa a rede viária da RMSP com as melhorias previstas nos horizontes de projeto (2014, 2024, e 2039), contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste; e trecho Norte com traçado interno com as seguintes conexões: (i) acesso ao Aeroporto de Cumbica (sem conexão com Rod. Helio Smidt); (ii) Rod. Fernão Dias; e (iii) Av. Inajar de Souza.

- **<u>Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária:</u>**
É a Alternativa com o empreendimento, com traçado intermediário (ao norte do Parque estadual da Cantareira). Representa a rede viária da RMSP com as melhorias previstas contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste e trecho Norte com traçado intermediário, com conexão com a Rodovia Fernão Dias.

Cada cenário de traçado foi simulado para os horizontes de 2014, 2024 e 2039 de forma a simular o ano de início de operação (2014), o 10º ano de operação (2024) e o 25º ano de operação (2039).

Tabela 2.4.2.a
Quadro Resumo das Alternativas de Rede de Simulação

Alternativa	Código de Referência no presente EIA	Traçado	Conexões Intermediárias
Básica OSL	OSL (Básica)	Rodoanel com trechos oeste, Sul e Leste, sem Trecho Norte	-
Alternativa OSLN Diretriz de traçado interna	OSLN interna	Interno, ao Sul do Parque Estadual da Cantareira	Aeroporto Rod Fernão Dias Av. Inajar de Souza
Alternativa OSLN Diretriz de traçado intermediária	OSLN intermediária	Intermediário, ao Norte do Parque Estadual da Cantareira	Rod Fernão Dias

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

As funções da cada Alternativa de traçado na elaboração do presente EIA são as seguintes:

- A **<u>Alternativa Básica (OSL)</u>** representa a rede prevista para 2014 com os trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel, já implantados. Essa rede representa a alternativa "sem investimento" e serve de base de referência para todas as comparações com as alternativas que contemplam o empreendimento do Trecho Norte do Rodoanel.

- A **<u>Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna</u>** representa o Trecho Norte com traçado ao sul do Parque Estadual da Cantareira. Sua formulação busca representar um acesso do Trecho Norte do Rodoanel com o Aeroporto de Guarulhos sem, no entanto, criar os impactos no tráfego, decorrentes da conexão com a Rod. Helio Smidt. A alternativa contempla a conexão da Av.

Inajar de Souza, permitindo análises de impacto do tráfego nessa via e na Marginal do Tietê.

- A **Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária** contempla um traçado do Trecho Norte passando ao Norte do Parque Estadual da Cantareira implicando em um traçado aproximadamente 5 km mais extenso do que o da alternativa interna (que passa ao sul do Parque Estadual da Cantareira). Serve para realizar comparações com a diretriz interna de traçado do Trecho Norte, assim como para analisar o impacto no tráfego do Rodoanel devido à inexistência de conexão com o Aeroporto de Guarulhos, e tampouco o acesso à Marginal do Tietê (via conexão pela Av. Inajar de Souza).

2.4.2.1
Metodologia de Modelagem de Transporte

De maneira análoga ao que foi realizado para a elaboração do estudo de Impacto Ambiental dos trechos Sul e Leste do Rodoanel, o processo de modelagem de transporte foi realizado pela ***Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo***. Essa Assessoria realizou também, todas as projeções de variáveis sócio-econômicas inerentes aos processos de modelagem de transportes.

A modelagem consiste em um processo de simulação do sistema de transporte da RMSP, realizado de maneira a permitir a análise dos efeitos do Trecho Norte do Rodoanel no sistema de transporte da RMSP. A premissa básica é de que o Trecho Norte do Rodoanel, a exemplo do que já foi concluído anteriormente nos estudos dos Trechos Oeste, Sul, e Leste, deverá atrair viagens regionais com origem ou destino na RMSP e também as de transposição da RMSP, assim como viagens de grandes distâncias, no âmbito metropolitano.

Para o caso específico do Trecho Norte, passarão a ser inseridas no carregamento do Rodoanel as viagens associadas ao eixo rodoviário radial da região norte da RMSP (Rodovia Fernão Dias, BR - 381), assim como aquelas provenientes do leste, a partir dos eixos da Via Dutra e da Rodovia Ayrton Senna que têm destinos em vias radiais da região oeste da RMSP (Sistema Anhanguera / Bandeirantes, Castello Branco / Raposo Tavares e Rod. Régis Bittencourt). Tais viagens contribuem para a saturação dos principais corredores estruturais da rede viária metropolitana com destaque para as vias Marginais do Tietê, além de trechos da Via Dutra e da Rod. Ayrton Senna, internos ao Rodoanel. A transferência desse tráfego para o Rodoanel deverá proporcionar alivio ao tráfego da rede viária interna da RMSP.

O modelo de análise de demanda de transportes simula o processo de alocação da demanda de transportes à rede viária, permitindo determinar os volumes de tráfego nos principais trechos da malha viária da área de estudo (RMSP). Dessa maneira, é possível estimar os volumes de tráfego das diversas alternativas de rede do Rodoanel mencionadas anteriormente, permitindo realizar comparações e avaliar os resultados.

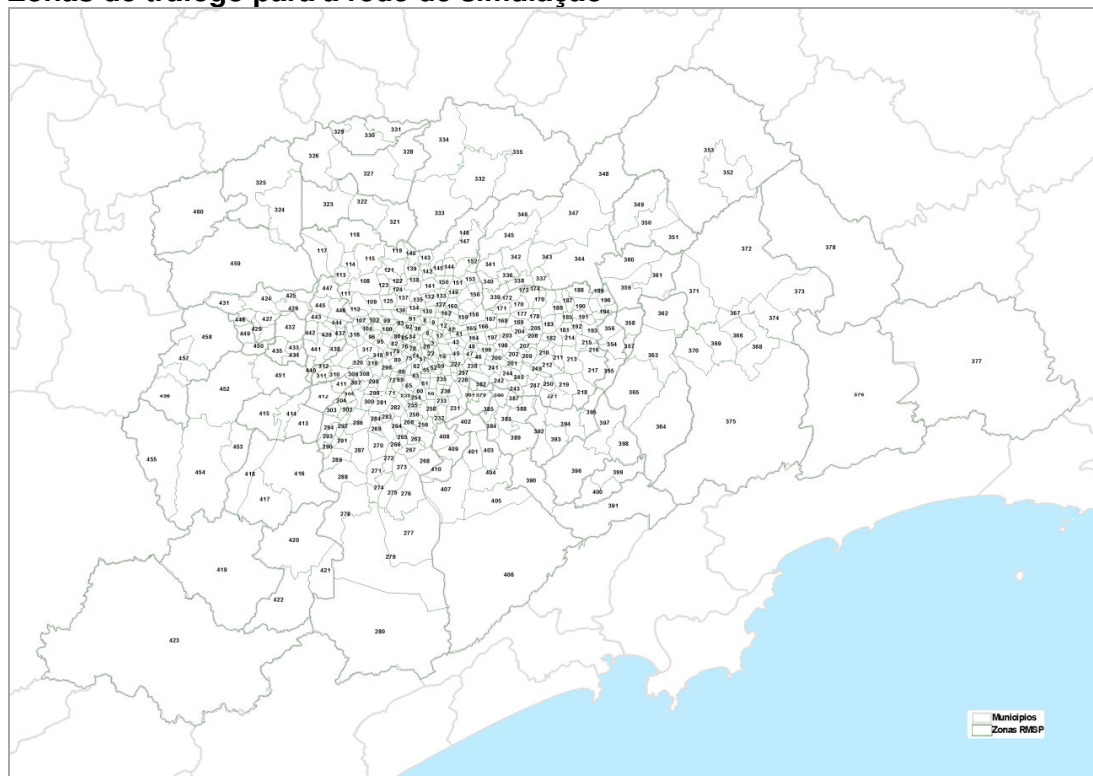
Cabe notar que as melhoras nos indicadores de tráfego na rede viária da RMSP, decorrentes da inserção do Trecho Norte, proporcionados pelo sistema de modelagem de transportes, devem ser analisados à luz de dois aspectos fundamentais: (i) os efeitos da inserção do Trecho Norte são cumulativos àqueles decorrentes das

inserções dos Trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel; esse aspecto remete à conveniência de interpretar os indicadores de tráfego como melhorias adicionais àquelas já proporcionadas pelos três trechos; (ii) os benefícios gerados pelo Trecho Norte, em termos de tempos de viagens e melhorias nos níveis de serviço de tráfego, à exemplo do que foi estimado de maneira similar para os Trechos Oeste, Sul, e Leste, ocorrem de forma difusa, pulverizada espacialmente na rede de transportes da RMSP, não sendo identificadas, com raras exceções, melhoras pontuais significativas. Cabe notar também, que a rede viária de simulação da RMSP adotada para a modelagem de transporte, contempla o sistema viário estrutural existente, e não contempla todos os sistemas locais e de hierarquias viárias mais baixas. Dessa forma, os resultados dos carregamentos são analisados segundo essas hierarquias viárias estruturais.

2.4.2.1.1
Representação da Demanda por Transportes

A demanda de transportes, que configura o insumo básico da simulação, é representada matematicamente por uma matriz denominada matriz origem-destino. Cada célula da matriz indica o número de viagens diárias realizadas entre duas zonas de tráfego (par de zonas O-D).

As zonas de tráfego são unidades espaciais de geração e de atração de viagens. O zoneamento adotado para a área de estudo é composto por 460 zonas na RMSP (definidas pelo Metrô) e mais 20 zonas externas à área de estudo totalizando 480 zonas de tráfego. A **Figura 2.4.2.1.1.a** apresenta o detalhamento das zonas de tráfego para a rede de simulação

Figura 2.4.2.1.1.a
Zonas de tráfego para a rede de simulação

Fonte: Companhia Metropolitano de São Paulo (2007).

As fontes básicas da informação sobre demanda são as pesquisas origem-destino realizadas pelo Metrô de São Paulo na RMSP, e as pesquisas origem-destino realizadas pela DERSA e Secretaria dos Transportes, no Estado de São Paulo. Essas matrizes são compatibilizadas e ajustadas com apoio de contagens de tráfego realizadas pela DERSA.

2.4.2.1.2
Histórico da Base de Dados de Demanda de Transportes

As informações sobre a demanda de transporte são sintetizadas na forma de matrizes de viagens de automóveis e de caminhões, cuja base de dados foi criada e é atualizada sistematicamente pela Superintendência de Planejamento de Transportes da Secretaria dos Transportes. Os dados de viagem dessa base são utilizados desde 1990 nos estudos de simulação de tráfego do Rodoanel.

Sua primeira configuração teve origem no conjunto de informações elaborado para os estudos da Via Perimetral Metropolitana – VPM, realizados para a CDHU durante o período de 1988/1989. Naquele estudo foram utilizadas as matrizes origem/destino de passageiros de transporte individual e coletivo, obtidas a partir dos dados das entrevistas domiciliares e da pesquisa de Linha de Contorno (*Cordon Line*) da Pesquisa O/D 1987, realizada pelo Metrô.

A matriz de viagens de caminhões considerada baseou-se nos dados da Pesquisa "*Cordon Line*" (pesquisa de linha de contorno) para a representação das viagens na área de estudo. Como o estudo da VPM objetivava uma visão compatível com uma *freeway* urbana, naquele estágio, os movimentos de veículos de carga foram representados parcialmente.

Quando foram iniciados os estudos da Via de Interligação Rodoviária – VIR (atual Rodoanel) pela Dersa, foram revistos os aspectos de vocação urbana da VPM, bem como o seu traçado, de forma a atender prioritariamente à demanda rodoviária tanto de passageiros quanto de carga. Neste momento, os dados de viagem passaram por uma revisão, a fim de complementar o estudo anterior no atendimento desses objetivos.

Nos estudos para a VIR/Rodoanel, o sistema de zonas de tráfego foi ampliado para 130 unidades e foram realizadas pesquisas do tipo *Screen Line* nas principais artérias de penetração da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, visando o ajuste dos dados do levantamento *Cordon Line* da Pesquisa O/D 1987 e geração de uma matriz interna – interna de viagens de veículos de carga.

Quando os estudos de tráfego para o EIA/RIMA do Trecho Oeste do Rodoanel foram retomados em 1996, as matrizes de veículos de passeio e de carga foram revisadas à luz dos dados da Pesquisa Origem Destino Rodoviária realizada em 1993 pelo DER no Planejamento da Malha Rodoviária do Estado.

Estes dados de viagem e zoneamento foram utilizados até 1999, quando foi efetuada uma nova revisão dos dados de viagem ampliando o zoneamento para 407 zonas e atualizando as matrizes de veículos de passageiros e de carga existentes para o nível de desagregação territorial requerido e para os dados coletados na Pesquisa O/D 1997 nos levantamentos domiciliares e de *Cordon Line*. Para aferição destes dados foi realizada pela Dersa, em 1998, uma pesquisa específica com caminhoneiros, que

levantou aspectos quantitativos e qualitativos dos fluxos de veículos de carga. As matrizes resultantes foram ainda confrontadas com os resultados de estudos similares, como Transcorr (Corredor – Rio – São Paulo – Campinas), obtendo-se, desse modo, os dados utilizados para os estudos do EIA/RIMA do Rodoanel Mario Covas.

Para o desenvolvimento do EIA/RIMA do Trecho Sul do Rodoanel, as matrizes de viagens de veículos rodoviários de carga, de passageiros e coletivos foram novamente atualizadas. Esta nova atualização foi feita em função de contagens de volume de tráfego realizadas pela Dersa ao longo do trecho existente do Rodoanel, bem como de contagens realizadas pelas concessionárias de rodovias e pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET.

Para os propósitos do EIA do Trecho Leste, a base de dados de demanda foi atualizada com base nos dados da pesquisa origem-destino do Metrô de São Paulo, realizada em 2007, e na pesquisa origem destino do transporte rodoviário do Estado de São Paulo, realizada pela Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo e pela ARTESP, em 2005.

Para o presente EIA, essa mesma base foi utilizada, porém com as matrizes de viagens projetadas para os períodos de análise (2014, 2024 e 2039).

Assim sendo, os dados de demanda de transportes utilizados nos estudos de tráfego para o presente EIA, são resultantes de um processo de refinamentos sucessivos que incorpora necessariamente as experiências anteriores e procura compor informações confiáveis de diversas fontes para a realização de previsões e estimativas.

2.4.2.1.3
Aspectos Metodológicos das Projeções da Demanda

A metodologia de modelagem e a base de dados de demanda de transportes na RMSP utilizados para os propósitos do presente EIA são os mesmos adotados anteriormente para a elaboração do EIA do Trecho Leste do Rodoanel.

As matrizes origem-destino de viagens da RMSP, levantadas pelo Metrô de São Paulo em 2007, foram projetadas para os anos horizonte 2014, 2024 e 2039 pela Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP, para os propósitos dos estudos necessários para análise de viabilidade da concessão do Rodoanel. Os aspectos metodológicos do processo de projeção das matrizes de demanda apresentados nesta seção incorporam não somente as tendências de crescimento de população e empregos nas zonas de tráfego, mas também a modelagem dos efeitos de indução de ocupação das atividades de emprego e residencial, derivados da implantação dos Trechos Leste e Norte em função das alterações que o empreendimento provoca na matriz de tempos de viagens.

Análises sócio-econômicas

De forma análoga ao que foi realizado para a realização do EIA do Trecho Leste do Rodoanel, foram realizadas análises sócio-econômicas visando fornecer as projeções de crescimento para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) até 2039, avaliando as alterações sobre o emprego, massa salarial, domicílios por classe de renda e população residente, que são os principais condicionantes da geração de viagens. Assim, tais projeções permitem estimar a demanda e oferta de viagens que

serão distribuídas e alocadas à malha urbana de transportes, obtendo-se assim as estimativas de tráfego para os horizontes futuros, que no caso do presente EIA, são os anos 2014, 2024 e 2039.

Os métodos empregados para a realização das análises sócio-econômicas, incluem quatro etapas principais, envolvendo diferentes estudos interligados que têm como objetivo: (i) projetar as variáveis macroeconômicas; (ii) construir uma base de dados regionalizada e georreferenciada; (iii) incorporar os impactos urbanísticos referentes à construção do Trecho Norte do Rodoanel; e (iv) estimar a demanda de viagens futuras, utilizando as relações existentes com as variáveis econômicas e demográficas. A seguir, são apresentados os aspectos metodológicos de cada etapa.

Primeira Etapa – Projeção Macroeconométrica

A modelagem macroeconométrica projeta o investimento agregado. O modelo proposto estima indiretamente as variações futuras do produto nacional, considerando a hipótese de que as taxas de crescimento da produção e do investimento são iguais no longo prazo. Ainda, os períodos temporais são tratados de forma diferente estabelecendo o uso de séries trimestrais em estimativas de curto prazo (definidas até 2011) e anuais nas de longo prazo (2011-2038).

Com as soluções obtidas com o Modelo Macroeconométrico, foram geradas as projeções de crescimento setoriais da produção, o valor agregado e a massa salarial, com base na análise das relações insumo-produto e nas ligações inter-setoriais.

Segunda Etapa – Construção de uma Base de Dados Regionalizada e Georreferenciada

Uma parte considerável de todo o trabalho destinado aos estudos sócio-econômicos foi empregado na construção de uma base de dados confiável que permitisse a regionalização das informações, conforme o zoneamento determinado pela pesquisa de Origem e Destino realizada pelo Metrô, em 2007, para toda a RMSP.

Os dados referentes ao emprego e massa salarial foram obtidos através do georreferenciamento dos micro-dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), utilizando-se para isso o endereçamento postal (CEP, logradouro e número) de cada empresa. Milhares de dados tiveram que ser localizados em mapas vetoriais, permitindo que as informações sobre cada empresa pudessem ser classificadas corretamente dentro de cada zona da área de estudo.

No caso da regionalização das variáveis demográficas e do emprego informal, foram utilizados em conjunto os dados do Censo Demográfico de 1991 e 2000, e os da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para os anos mais recentes (ambos do IBGE).

A compatibilização das bases de dados exigiu esforços adicionais para que os códigos das atividades produtivas pudessem ser relacionados, possibilitando o uso comum das variáveis presentes nas bases de dados da RAIS, PNAD, Sistema de Contas Nacionais e outras pesquisas do IBGE.

Terceira Etapa – Indução a Ocupação decorrente da Implantação do Trecho Norte

A partir da mudança dos padrões de acessibilidade gerada pela construção do Trecho Norte, traduzida matematicamente em variações na matriz de tempos de deslocamento dentro da RMSP, estima-se a redistribuição do emprego e domicílios através de um modelo de simulação de três etapas, composto por variáveis regionalizadas associadas a cada zona da RMSP.

O primeiro modelo assume a hipótese de que a decisão leva em conta os atributos da zona no período anterior. Entretanto as bases de dados não permitem dispor efetivamente do "período anterior", pois a grande quantidade de dados usados para avaliar a tendência temporal permite apenas que os anos de 1991, 1996, 2000 e 2006 possam ser empregados. Por isso, um segundo modelo reespecifica a equação trabalhando com proporções de emprego.

Porém, isso gera uma equação para a proporção do emprego na zona, mas para se estimar efetivamente o total de postos de trabalho nos anos futuros, um terceiro modelo utiliza as previsões de crescimento setorial do produto e da massa salarial estimadas pelo modelo macroeconométrico da primeira etapa e as elasticidades de emprego em relação ao salário e ao produto. Isto significa que a variação do emprego nos setores não será extrapolada a partir do que ocorreu na década anterior, mas sim a proporção de cada zona, dadas as características da própria zona e das vizinhas. A partir destas especificações, é possível obter estimativas do total de emprego e de domicílios nos anos futuros para duas situações: com e sem o novo trecho do Rodoanel.

Quarta Etapa – Estimação da Oferta e Demanda de Viagens Futuras

Esta etapa final procura buscar os melhores modelos de relações causais para determinar a produção e atração de viagens de caminhões e automóveis e, posteriormente, viabilizar a projeção do comportamento das viagens nas regiões que fazem parte do escopo do trabalho.

Os parâmetros obtidos com os modelos de relações causais permitem transformar as taxas de crescimento dos empregos setoriais de cada região e as variáveis demográficas estimadas, em números de viagens geradas e atraídas em cada zona da RMSP.

A seqüência desses estudos corresponde às etapas de distribuição e alocação das viagens na malha urbana de transportes, com os devidos procedimentos de calibração, obtendo-se as estimativas de tráfego para os horizontes futuros.

2.4.2.1.4
Representação da Oferta de Infra-Estrutura Viária

O modelo de simulação de transportes utiliza uma representação da rede viária da RMSP e das rodovias de acesso, por meio de um grafo cujos "*links*" representam os trechos viários e os "*nós*" representam as intersecções de trechos viários. Cada *link* é codificado com os dados físicos de cada trecho viário. As principais informações codificadas são as seguintes: (i) extensão do trecho viário; (ii) capacidade de tráfego, em veículos/hora; (iii) sentido de tráfego; e (iv) velocidade de fluxo livre. Dessa

maneira, é preparada uma rede matemática de simulação de transportes com as principais características físicas e funcionais do sistema viário.

A rede de simulações utilizada para os estudos do Rodoanel Trecho Norte, contempla todo o sistema viário até a hierarquia de vias coletoras (segundo a classificação da CET), compreendendo mais de 19.000 trechos viários incluindo a malha viária urbana principal da Região Metropolitana de São Paulo; e o sistema rodoviário de acesso à RMSP.

A construção e calibração da rede de simulação é um processo dinâmico e contínuo que vem sendo realizado desde o período de elaboração do EIA do Trecho Oeste, em 1998. Para a construção da rede foram consultadas as seguintes fontes de informação: (i) bases cartográficas digitalizadas com o sistema viário completo da Região Metropolitana de São Paulo; (ii) dados da CET com a caracterização e hierarquização do sistema viário; (iii) Relatório “Plano Diretor do Sistema Viário de Interesse Metropolitano” (SIVIM), da Secretaria dos Transportes Metropolitanos; (iv) visitas a autoridades ligadas ao planejamento de transportes dos municípios localizados na área de influência do Rodoanel; e (v) vistorias para verificação das condições atuais dos principais corredores viários dos municípios.

Para a simulação das situações futuras de oferta, são codificadas redes alternativas dos anos horizonte de projeto de 2014 e 2024 para as situações com e sem o Trecho Norte do Rodoanel.

Nessas redes são inseridos os *links* correspondentes aos projetos viários já comprometidos na área de estudo a partir de 2014 (projetos co-localizados) conforme indicados a seguir.

- Construção do Trecho Leste do Rodoanel;
- Conclusão da ligação entre a Avenida Jornalista Roberto Marinho (antiga Águas Espraiadas) e a Rodovia dos Imigrantes;
- Prolongamento da Avenida Jacu Pêssego até a Avenida Papa João XXIII (em Mauá) e até a Av. Papa João Paulo I em Guarulhos;
- Marginal Tietê - Apoio Norte (Entre Avenida Anastácio e Avenida Nadir de Figueiredo, passando por trecho já existente da Av Braz Leme);
- Marginal Tietê - Apoio Sul (Entre Avenida Santos Dumont e Avenida Aricanduva);
- Túnel na Avenida Sena Madureira sob a Rua Domingos de Moraes;
- Ligação em túnel da Avenida Cruzeiro do Sul com Avenida Eng. Caetano Álvares;
- Novas ligações do DER em Suzano: Entre a Estrada Governador Mario Covas e a SP-066 e entre a Estrada Governador Mario Covas e a Rua Francisco Marengo;
- Duplicação da Avenida João XXIII entre a Avenida João Ramalho e o Trecho Sul do Rodoanel;
- Prolongamento da Avenida dos Estados até o Viaduto Juscelino Kubitschek; e
- Esquemas de pedagiamento e tarifas apresentadas nos leilões de concessão das rodovias Ayrton Senna, Regis Bittencourt e Fernão Dias.

2.4.2.1.5
Processo de Alocação de Viagens à Rede de Transportes

Uma vez representada a demanda de transporte (por meio da matriz origem-destino), e a oferta do sistema viário (por meio da rede matemática de simulação), é realizado o processo de alocação das viagens à rede de transportes. Isso é feito por meio do módulo de alocação de viagens do modelo VISUM, que aloca as viagens entre cada par de zonas de tráfego, aos links da rede viária, adotando critérios de caminhos de menor impedância de transportes. A impedância de transportes é definida a partir de uma composição matemática do tempo e do custo operacional de viagem.

O modelo adotado é denominado “modelo de alocação incremental com restrição de capacidade”. Esse modelo realiza o processo de alocação das viagens por meio de um algoritmo que recalcula a capacidade de tráfego de cada link da rede, em função do tráfego já alocado ao mesmo, de maneira interativa, recalculando a impedância de viagem de cada link da rede.

A validação desse processo de alocação é feita por meio das comparações entre os volumes de tráfego simulados e os volumes observados na rede real. Para a validação, é feito um processo de calibragem dos dados de representação da rede e dos parâmetros de modelagem até que seja obtida a aproximação dos valores modelados com os valores observados.

Para apoio a esse processo de validação, foram realizadas contagens de tráfego, em 2008, específicas para os objetivos do presente EIA, em trechos viários do entorno do eixo do Trecho Norte do Rodoanel, listados a seguir.

- Rodovia Tancredo Neves - SP-332
- Avenida Raimundo P. de Magalhães (2 pontos)
- Avenida Cantidio Sampaio
- Avenida Edgard Facó
- Avenida Inajar de Souza (2 pontos)
- Avenida Parada Pinto
- Avenida Caetano Álvares
- Estrada de Santa Inês
- Avenida Nova Cantareira (2 pontos)
- Avenida Água Fria
- Avenida Sezefredo Fagundes
- Avenida Luis Dumont Vilares
- Estrada Guarulhos-Nazaré Paulista - SP-036
- Avenida João Simão
- Avenida Elísio Teixeira
- Rodovia Helio Smidt - SP-019
- Avenida Imirim
- Avenida Benjamim Pereira
- Avenida Jamil João Zarif
- Rodovia Fernão Dias - BR-381
- Avenida Alencar Castello Branco

Uma vez calibrados os parâmetros do módulo de alocação de viagens, e os parâmetros de representação da rede viária, são realizados os processos de alocação de viagens para os anos horizonte de projeto. Ou seja, é feito o processo de alocação da matriz origem destino atual, e das matrizes projetadas, nas correspondentes redes viárias alternativas futuras (incluindo a rede sem o Trecho Norte do Rodoanel), produzindo assim, os carregamentos estimados para os anos horizonte de projeto (2014, 2024 e 2039).

2.4.3 Resultados dos Estudos de Transporte

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos através da aplicação do modelo de análise de demanda de transportes VISUM-PTV, pela Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do estado de São Paulo, cuja metodologia foi descrita anteriormente na *Seção 2.4.2.1* Os resultados da modelagem fornecem volumes e velocidades de tráfego e tempos de viagens para cada componente da rede viária e para cada para de zonas de origem e destino.

2.4.3.1 Prognóstico Sem o Empreendimento

Os resultados proporcionados pela modelagem do sistema de transporte, e sintetizados anteriormente na *Tabela 2.4.1.c* indicam um aumento de cerca de 28,81% no número de viagens diárias na RMSP no período de 10 anos entre 2014 e 2024, passando de um total de cerca de 10,3 milhões de viagens/dia em 2014 para um total de cerca de 13,3 milhões em 2024.

Com o aumento das viagens, e sem a inserção do Rodoanel Norte, há uma tendência de queda das velocidades médias na rede em todas as categorias de fluxos veiculares na RMSP, conforme resumo indicativo da **Tabela 2.4.3.1.a** a seguir.

Tabela 2.4.3.1.a
Velocidades Médias Projetadas na RMSP - Cenário sem o Empreendimento (km/h)

<table>
<tr><th rowspan="2">Ano</th><th colspan="2">Velocidade média (km/h)</th><th colspan="5">Taxas de crescimento</th></tr>
<tr><th>Veículos Privados</th><th>Veículos Comerciais</th><th rowspan="2">Período</th><th colspan="2">Anual</th><th colspan="2">Global</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Veículos Privados</td><td>Veículos Comerciais</td><td>Veículos Privados</td><td>Veículos Comerciais</td></tr>
<tr><td>2014</td><td>25,3</td><td>39,1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2024</td><td>21,4</td><td>34,4</td><td>2014-2024</td><td>-1,67%</td><td>-1,29%</td><td>-15,30%</td><td>-12,04%</td></tr>
<tr><td>2039</td><td>16,7</td><td>27,1</td><td>2024-2039</td><td>-1,68%</td><td>-1,61%</td><td>-22,15%</td><td>-21,26%</td></tr>
</table>

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
Notas:

a) A velocidade média apresentada na Tabela 2.4.3.1.a foi calculada com base nos resultados proporcionados pelo processo de modelagem de transportes, a partir da divisão entre o momento de transportes total (medido em veículo x km) e o indicador veículo x hora total para a rede de simulação (toda a rede da RMSP). A velocidade indicada para os veículos particulares refere-se à velocidade média de tráfego da área de estudo.

b) As velocidades indicadas para os veículos comerciais referem-se às viagens captadas, para esse tipo de veículo, pela pesquisa de cordão (*cordon line*). Nesse caso, as velocidades são superiores àquelas do tráfego geral por contemplar as viagens em corredores de tráfego para viagens de passagem pela RMSP.

A simulação de transportes indicou que a velocidade média do tráfego dos veículos privados na RMSP, no período de 10 anos, entre 2014 e 2024, deverá reduzir de 25,3 km/h para 21,4 km/h, correspondendo a um decréscimo da ordem de 15%. Para os veículos comerciais em corredores de tráfego a velocidade média deverá reduzir de 39,1 km/h para 34,4 km/h, correspondendo a um decréscimo da ordem de 12%. Em síntese, os dados da Tabela anterior mostram que, os prognósticos do cenário sem o empreendimento indicam que deverá ocorrer uma redução, no período de 10 anos, entre 2014 e 2024, nas velocidades médias de veículos particulares e de veículos comerciais na RMSP, respectivamente de 15,3% e 12,4%.

No período de 15 anos, entre 2024 e 2039, a velocidade média do tráfego dos veículos privados na RMSP deverá reduzir de 21,4 km/h para 16,7 km/h. Para os veículos comerciais, em corredores de tráfego, a velocidade média deverá reduzir de 34,4 km/h para 27,1 km/h. Em síntese, no período de 15 anos, entre 2024 e 2039, as reduções esperadas nas velocidades médias de veículos particulares e de veículos comerciais são respectivamente de 22,1% e 21,2%.

A seguir são apresentados resultados das simulações de tráfego da Alternativa Básica de rede viária (Alternativa OSL sem o Trecho Norte). São apresentados resultados das simulações de transportes com os Volumes Médios Diários (VDM, em veículos/dia) para os trechos do Rodoanel (Oeste, Sul e Leste) e os "*momentos de transportes*" para trechos selecionados da rede viária da RMSP, expressos em (veículo x quilômetro / dia). Esses dados são utilizados posteriormente para determinar as variações de VDM e de momento de transportes decorrentes da implantação do empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel) nas quatro alternativas de rede viária OSLN anteriormente especificadas.

Tabela 2.4.3.1.b
Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (sem o empreendimento Trecho Norte) - Alternativa Básica OSL

Trecho do Rodoanel	Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (sem o empreendimento Trecho Norte) - Alternativa Básica OSL								
	OSL-2014			OSL-2024			OSL-2039		
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	41.620	5.591	**47.211**	54.125	8.019	**62.144**	73.946	11.976	**85.922**
Bandeirantes - Anhanguera	56.803	15.057	**71.860**	83.352	21.078	**104.430**	129.735	31.217	**160.952**
Anhanguera – Castello Branco	71.590	20.790	**92.380**	108.227	30.579	**138.805**	172.382	46.117	**218.499**
Castello Branco - Padroeira	105.031	27.468	**132.499**	145.037	37.596	**182.633**	208.627	52.446	**261.073**
Padroeira – Raposo Tavares	92.744	25.790	**118.534**	132.062	35.198	**167.260**	191.975	49.081	**241.055**
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	69.455	21.569	**91.025**	102.031	29.709	**131.740**	157.719	44.042	**201.761**
Régis Bittencourt – Imigrantes	20.866	8.388	**29.254**	39.719	17.255	**56.974**	77.611	34.291	**111.902**
Imigrantes – Anchieta	38.587	8.080	**46.667**	71.580	15.729	**87.309**	127.977	31.738	**159.715**
Anchieta – Mauá	34.792	9.395	**44.187**	62.439	16.229	**78.668**	107.743	30.711	**138.454**
Mauá - SP – 66	24.178	9.358	**33.536**	40.267	15.584	**55.851**	70.637	29.234	**99.871**
SP-66 - Ayrton Senna	23.359	10.539	**33.898**	33.798	16.655	**50.453**	57.810	30.401	**88.211**
Ayrton Senna – Via Dutra	23.878	8.617	**32.495**	29.640	11.963	**41.603**	40.467	20.218	**60.685**
Mapa de Carregamento no Rodoanel									

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
VP = Veículos Privados
VC = Veículos Comerciais

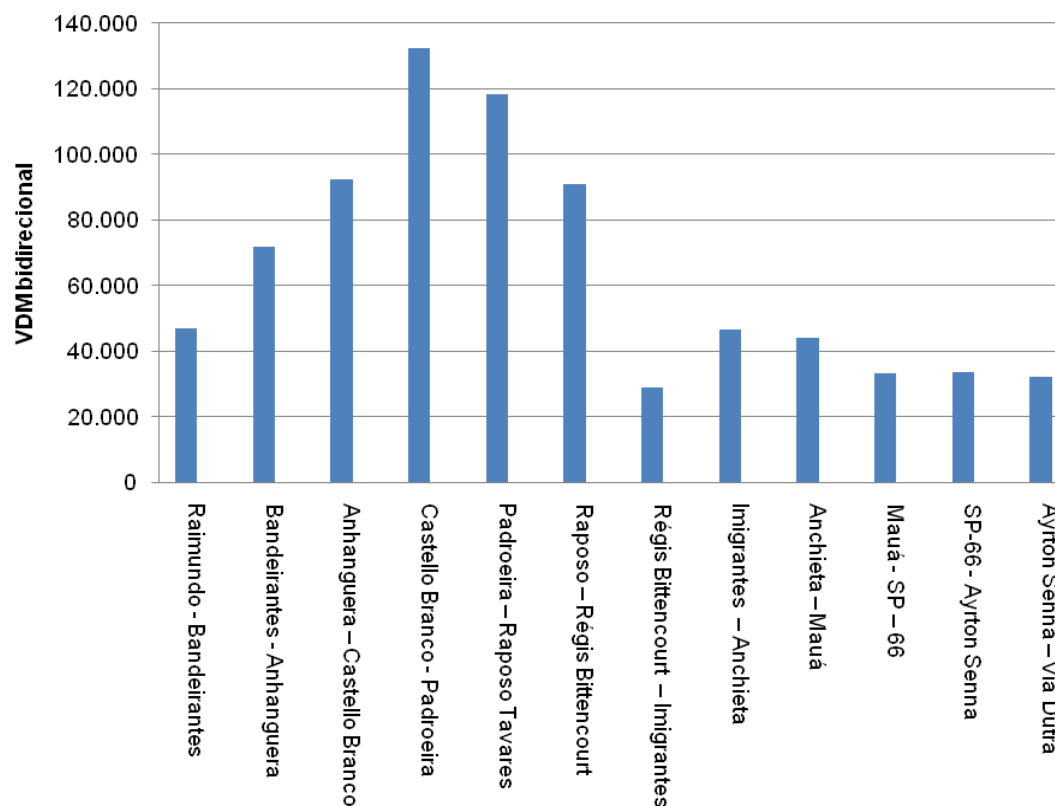
Figura 2.4.3.1.a
Volume Diário Médio (VDM total = VP+VC), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (sem o empreendimento Trecho Norte)
Alternativa Básica OSL – Ano 2014

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010)
VP = Veículos Privados
VC = Veículos Comerciais

Tabela 2.4.3.1.c
Momento de Transporte Diário (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária sem o empreendimento
Alternativa OSL (Básica) - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km / dia) Alternativa OSL (Básica)								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
ACESSO AYRTON SENNA	1,9	67.572	12.273	79.845	83.232	15.970	99.202	100.989	21.832	122.822
ADÉLIA CHOFI	5,3	40.092	4.084	44.176	51.609	5.065	56.674	89.862	8.049	97.911
AGUA CHATA	8,4	132.846	9.218	142.064	205.264	15.726	220.991	234.583	22.354	256.938
AGUA_FRIA	4,6	150.443	13.296	163.738	178.974	15.641	194.615	233.874	20.505	254.380
AGUAS_ESPRAIADAS	11,4	556.321	64.623	620.945	682.631	85.497	768.129	853.516	109.665	963.181
ANHAIA_MELO	17,3	975.339	130.541	1.105.880	1.163.051	157.998	1.321.050	1.521.575	209.086	1.730.662
ARICANDUVA	27,7	1.465.664	156.424	1.622.088	1.760.271	194.241	1.954.512	2.246.061	268.186	2.514.247
A SENNA_IR	61,5	5.660.222	712.333	6.372.555	6.823.411	947.443	7.770.853	8.675.050	1.362.946	10.037.996
BANDEIRANTES	17,4	1.061.258	244.590	1.305.848	1.275.566	241.454	1.517.021	1.574.647	277.802	1.852.450
BENJAMIM_PEREIRA	4,0	119.032	13.456	132.488	143.504	16.428	159.932	186.604	20.596	207.200
BONSUCESSO	9,2	13.252	1.668	14.920	24.558	2.513	27.071	70.941	5.734	76.675
CAETANO ALVARES	11,8	388.938	34.248	423.185	498.153	43.929	542.082	654.913	63.785	718.698
CANTIDIO SAMPAIO	13,0	202.501	51.785	254.286	278.130	72.351	350.480	384.881	108.689	493.570
CAPITAO JOÃO	4,1	362.963	35.996	398.959	431.446	44.724	476.170	521.414	59.190	580.604
CAPITÃO JOSE GALLO	2,6	41.079	5.012	46.091	60.118	7.381	67.500	88.405	13.828	102.234
CAPUAVA	5,5	190.918	28.391	219.309	219.155	36.185	255.340	268.591	52.069	320.660
DUMONT VILLARES	10,4	397.422	51.335	448.757	474.250	60.787	535.037	585.601	79.003	664.604
DUTRA_IR	50,6	5.244.779	2.179.537	7.424.315	6.258.562	2.557.805	8.816.367	7.786.855	3.108.935	10.895.790

Tabela 2.4.3.1.c
Momento de Transporte Diário (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária sem o empreendimento
Alternativa OSL (Básica) - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km / dia) Alternativa OSL (Básica)								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
EDGAR FACO	2,2	107.631	14.851	122.481	133.208	19.255	152.463	169.126	25.957	195.083
ELISIO_TEIXEIRA	13,3	164.827	25.361	190.188	205.226	33.231	238.457	270.704	46.314	317.018
EMILIO_RIBAS	6,4	170.339	30.490	200.829	204.106	39.739	243.844	267.273	55.717	322.990
ESTADO	25,7	1.604.900	224.314	1.829.215	1.902.550	258.399	2.160.949	2.284.604	319.541	2.604.146
ESTR_NAZARE	29,5	125.872	33.248	159.120	150.524	42.529	193.053	190.591	58.693	249.284
FERNÃO_DIAS_IR	17,3	1.093.761	420.332	1.514.093	1.404.942	528.607	1.933.549	1.878.821	713.545	2.592.366
HELIO SMIDT	15,7	511.060	67.175	578.235	690.478	95.811	786.290	958.233	134.769	1.093.002
HUMBERTO DE CAMPOS 1	7,8	176.858	27.951	204.809	224.178	33.224	257.401	307.026	46.681	353.708
HUMBERTO_CASTELLO_BRANCO	8,8	195.354	20.043	215.397	270.888	28.542	299.430	372.386	40.273	412.659
IMIRIM	5,6	133.760	12.218	145.977	174.424	16.386	190.811	212.444	22.803	235.247
INAJAR DE SOUZA	15,2	441.241	44.811	486.051	524.797	53.469	578.267	631.626	72.851	704.478
INDIO_TIBIRICA	79,1	988.955	191.892	1.180.847	1.260.013	263.723	1.523.736	1.880.129	417.139	2.297.269
JACU_PESSEGO	46,4	2.018.580	256.946	2.275.525	2.559.625	345.066	2.904.691	3.309.517	510.888	3.820.405
JAMIL_ZARIF	7,5	162.937	26.737	189.674	198.694	36.264	234.958	248.032	55.428	303.460
JOÃO RAMALHO	5,6	356.598	46.129	402.727	424.792	57.119	481.911	507.374	72.810	580.183
JOAO SIMAO	2,6	70.887	6.350	77.237	113.151	11.083	124.234	161.989	17.788	179.777
JOSE_ERMIRIO	34,5	30.487	818	31.305	40.679	1.142	41.821	70.964	2.056	73.020
JUNTAS_PROVISORIAS	4,9	126.688	59.916	186.604	158.428	63.377	221.804	207.709	77.976	285.685

Tabela 2.4.3.1.c
Momento de Transporte Diário (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária sem o empreendimento
Alternativa OSL (Básica) - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km / dia) Alternativa OSL (Básica)								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
JUSCELINO KUBISCHEK	9,3	497.843	44.208	542.051	585.922	56.628	642.551	681.097	78.198	759.295
MARECHAL TITO	16,8	626.380	126.063	752.443	758.240	158.532	916.772	956.385	212.209	1.168.594
MARG_PINH	37,0	5.855.530	726.670	6.582.200	7.222.109	843.297	8.065.406	9.179.089	1.074.442	10.253.530
MARG_TIETE	50,5	9.724.595	2.317.183	12.041.778	11.392.853	2.741.133	14.133.986	13.827.846	3.479.026	17.306.872
MARIA_AMALIA	8,2	281.607	34.145	315.752	352.366	47.490	399.856	456.577	66.836	523.413
MÁRIO COVAS 1	5,2	76.844	19.264	96.108	92.750	24.910	117.661	110.573	42.945	153.518
MATEO BEI 1	3,9	130.227	12.224	142.450	155.070	14.521	169.591	190.705	18.592	209.296
MONTEIRO LOBATO	7,0	106.590	19.143	125.733	174.798	33.670	208.468	281.906	56.391	338.296
NOVA_CANTAREIRA	14,5	193.948	19.707	213.655	232.104	25.709	257.813	322.090	38.991	361.081
OTAVIO_BRAGA_MESQUITA	10,2	431.948	62.775	494.723	512.184	76.495	588.678	659.984	103.396	763.380
PAPA JOÃO PAULO I	12,3	113.113	6.255	119.369	219.391	14.590	233.981	364.681	29.295	393.976
PAPA JOAO XXIII	17,8	484.174	89.599	573.773	737.462	129.631	867.093	1.099.421	206.464	1.305.885
PARADA PINTO	7,6	125.350	16.638	141.988	186.023	26.542	212.565	271.476	41.080	312.557
RAGUEB_CHOFI	13,8	663.594	73.187	736.781	763.773	90.794	854.566	943.729	118.806	1.062.535
RAIMUNDO PEREIRA	24,5	557.431	106.520	663.951	708.262	148.425	856.687	954.305	216.228	1.170.533
RICARDO_JAFET	10,1	548.558	16.515	565.073	669.184	22.855	692.038	835.491	33.301	868.793
SALIM_FARAH	5,9	255.189	70.515	325.704	298.706	75.327	374.032	374.943	97.603	472.546
SANTA INES	20,6	126.763	11.915	138.678	182.515	16.036	198.551	273.534	24.124	297.658

Tabela 2.4.3.1.c
Momento de Transporte Diário (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária sem o empreendimento
Alternativa OSL (Básica) - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km / dia) Alternativa OSL (Básica)								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
SANTOS DUMONT	7,1	88.271	46.479	134.751	113.559	62.398	175.956	151.471	93.273	244.744
SÃO MIGUEL	4,1	188.592	22.574	211.167	235.611	28.597	264.208	309.163	41.959	351.122
SAPOPEMBA	40,7	647.641	150.279	797.920	812.072	194.877	1.006.949	1.047.692	320.269	1.367.961
SEZEFREDO FAGUNDES	48,5	172.783	15.461	188.244	227.611	23.942	251.553	370.222	55.576	425.798
SP 31	0,3	4.980	971	5.951	5.781	1.284	7.066	8.041	1.895	9.936
SP 66_IR	10,3	247.372	42.862	290.234	287.246	54.529	341.775	356.062	79.699	435.761
TANCREDO_NEVES	16,4	754.016	188.661	942.677	928.960	224.031	1.152.990	1.206.285	292.396	1.498.680
TIMOTEO_PENTEADO	6,4	365.633	29.972	395.604	468.810	39.163	507.973	623.029	53.510	676.539

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.
Nota1: No processo de modelagem de transportes, a representação da rede viária não contempla a totalidade dos eixos viários existentes na RMSP e, em diversos casos, a representação de eixos viários paralelos é feita por meio de um único “link” que passa a representar um corredor viário. Assim, os resultados da modelagem apresentados, que atendem às necessidades de análise e avaliação para os propósitos do presente EIA, principalmente nos indicadores globais (matrizes de tempos e distâncias de viagens, indicadores veículo x km e veículo x hora) podem, nesses casos, diferir de resultados de contagens de tráfego. Em eixos estruturais como as marginais do Tietê e Pinheiros, cujas seções apresentam características de tráfego diversificadas ao longo de suas extensões, o volume de tráfego indicado, corresponde a uma seção específica com o intuito exclusivo de avaliar as variações decorrentes da inserção do Trecho leste do Rodoanel. Dessa forma, os volumes de tráfego indicados acima servem para análises comparativas no âmbito do planejamento em nível metropolitano e não para estudos específicos de engenharia de tráfego das vias citadas e de seus entornos.
Nota 2: As extensões indicadas em km correspondem às somas dos dois sentidos de tráfego.

Tabela 2.4.3.1.d
Taxas de crescimento anuais médias do momento de transporte (veículo x km/dia) nos trechos selecionados - Alternativa OSL (Básica)

Eixo	Taxas de crescimento anuais médias do momento de transporte Alternativa OSL (Básica					
	2014-2024			2024-2039		
	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
ACESSO AYRTON SENNA	2,11%	2,67%	2,19%	1,30%	2,11%	1,43%
ADÉLIA CHOFI	2,56%	2,18%	2,52%	3,77%	3,14%	3,71%
AGUA CHATA	4,45%	5,49%	4,52%	0,89%	2,37%	1,01%
AGUA_FRIA	1,75%	1,64%	1,74%	1,80%	1,82%	1,80%
AGUAS_ESPRAIADAS	2,07%	2,84%	2,15%	1,50%	1,67%	1,52%
ANHAIA_MELO	1,78%	1,93%	1,79%	1,81%	1,89%	1,82%
ARICANDUVA	1,85%	2,19%	1,88%	1,64%	2,17%	1,69%
ASENNA_ir	1,89%	2,89%	2,00%	1,61%	2,45%	1,72%
BANDEIRANTES	1,86%	-0,13%	1,51%	1,41%	0,94%	1,34%
BENJAMIM_PEREIRA	1,89%	2,02%	1,90%	1,77%	1,52%	1,74%
BONSUCESSO	6,36%	4,19%	6,14%	7,33%	5,65%	7,19%
CAETANO ALVARES	2,51%	2,52%	2,51%	1,84%	2,52%	1,90%
CANTIDIO SAMPAIO	3,22%	3,40%	3,26%	2,19%	2,75%	2,31%
CAPITAO JOÃO	1,74%	2,19%	1,78%	1,27%	1,89%	1,33%
CAPITÃO JOSE GALLO	3,88%	3,95%	3,89%	2,60%	4,27%	2,81%
CAPUAVA	1,39%	2,46%	1,53%	1,37%	2,46%	1,53%
DUMONT VILLARES	1,78%	1,70%	1,77%	1,42%	1,76%	1,46%
DUTRA_ir	1,78%	1,61%	1,73%	1,47%	1,31%	1,42%
EDGAR FACO	2,15%	2,63%	2,21%	1,60%	2,01%	1,66%
ELISIO_TEIXEIRA	2,22%	2,74%	2,29%	1,86%	2,24%	1,92%
EMILIO_RIBAS	1,82%	2,68%	1,96%	1,81%	2,28%	1,89%
ESTADO	1,72%	1,42%	1,68%	1,23%	1,43%	1,25%
ESTR_NAZARE	1,80%	2,49%	1,95%	1,59%	2,17%	1,72%
FERNÃO_DIAS_ir	2,54%	2,32%	2,48%	1,96%	2,02%	1,97%
HÉLIO SMIDT	3,05%	3,61%	3,12%	2,21%	2,30%	2,22%
HUMBERTO DE CAMPOS 1	2,40%	1,74%	2,31%	2,12%	2,29%	2,14%
HUMERTO_CASTELLO_BRANCO	3,32%	3,60%	3,35%	2,14%	2,32%	2,16%
IMIRIM	2,69%	2,98%	2,71%	1,32%	2,23%	1,41%
INAJAR DE SOUZA	1,75%	1,78%	1,75%	1,24%	2,08%	1,32%
INDIO_TIBIRICA	2,45%	3,23%	2,58%	2,70%	3,10%	2,77%
JACU_PESSEGO	2,40%	2,99%	2,47%	1,73%	2,65%	1,84%
JAMIL_ZARIF	2,00%	3,09%	2,16%	1,49%	2,87%	1,72%
JOÃO RAMALHO	1,77%	2,16%	1,81%	1,19%	1,63%	1,24%
JOAO SIMAO	4,79%	5,73%	4,87%	2,42%	3,20%	2,49%
JOSE_ERMIRIO	2,93%	3,40%	2,94%	3,78%	4,00%	3,79%
JUNTAS_PROVISORIAS	2,26%	0,56%	1,74%	1,82%	1,39%	1,70%
JUSCELINO KUBISCHEK	1,64%	2,51%	1,72%	1,01%	2,17%	1,12%

Tabela 2.4.3.1.d
Taxas de crescimento anuais médias do momento de transporte (veículo x km/dia) nos trechos selecionados - Alternativa OSL (Básica)

Eixo	Taxas de crescimento anuais médias do momento de transporte Alternativa OSL (Básica					
	2014-2024			2024-2039		
	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
MARECHAL TITO	1,93%	2,32%	1,99%	1,56%	1,96%	1,63%
MARG_PINHEIROS	2,12%	1,50%	2,05%	1,61%	1,63%	1,61%
MARG_TIETE	1,60%	1,69%	1,61%	1,30%	1,60%	1,36%
MARIA_AMALIA	2,27%	3,35%	2,39%	1,74%	2,30%	1,81%
MÁRIO COVAS 1	1,90%	2,60%	2,04%	1,18%	3,70%	1,79%
MATEO BEI 1	1,76%	1,74%	1,76%	1,39%	1,66%	1,41%
MONTEIRO LOBATO	5,07%	5,81%	5,19%	3,24%	3,50%	3,28%
NOVA_CANTAREIRA	1,81%	2,69%	1,90%	2,21%	2,82%	2,27%
OTAVIO_BRAGA_MESQUITA	1,72%	2,00%	1,75%	1,70%	2,03%	1,75%
PAPA JOÃO PAULO I	6,85%	8,84%	6,96%	3,45%	4,76%	3,53%
PAPA JOAO XXIII	4,30%	3,76%	4,22%	2,70%	3,15%	2,77%
PARADA PINTO	4,03%	4,78%	4,12%	2,55%	2,95%	2,60%
RAGUEB_CHOFI	1,42%	2,18%	1,49%	1,42%	1,81%	1,46%
RAIMUNDO PEREIRA	2,42%	3,37%	2,58%	2,01%	2,54%	2,10%
RICARDO_JAFET	2,01%	3,30%	2,05%	1,49%	2,54%	1,53%
SALIM_FARAH	1,59%	0,66%	1,39%	1,53%	1,74%	1,57%
SANTA INES	3,71%	3,01%	3,65%	2,73%	2,76%	2,74%
SANTOS DUMONT	2,55%	2,99%	2,70%	1,94%	2,72%	2,22%
SÃO MIGUEL	2,25%	2,39%	2,27%	1,83%	2,59%	1,91%
SAPOPEMBA	2,29%	2,63%	2,35%	1,71%	3,37%	2,06%
SEZEFREDO FAGUNDES	2,79%	4,47%	2,94%	3,30%	5,77%	3,57%
SP 31	1,50%	2,84%	1,73%	2,22%	2,63%	2,30%
SP 66_ir	1,51%	2,44%	1,65%	1,44%	2,56%	1,63%
TANCREDO_NEVES	2,11%	1,73%	2,03%	1,76%	1,79%	1,76%
TIMOTEO_PENTEADO	2,52%	2,71%	2,53%	1,91%	2,10%	1,93%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Para efeito da análise específica do impacto do empreendimento, só foram considerados na **Tabela 2.4.3.1.c**, aqueles eixos viários principais nos quais o tráfego poderá receber maior influência devido à implantação do empreendimento.

As **Figuras 2.4.3.1.b** apresenta, para os principais eixos da rede viária Básica (Alternativa OSL) da RMSP, sem o empreendimento, o nível de serviço de tráfego para os anos 2014, e 2024, expresso pela relação volume/capacidade de tráfego (V/C), obtida a partir da modelagem de transportes. De maneira análoga, a **Figura 2.4.3.1.c** apresenta o nível de serviço de tráfego para o ano de 2024. Observa-se que ocorre de maneira difusa na rede, uma redução dos padrões de nível de serviço de tráfego.

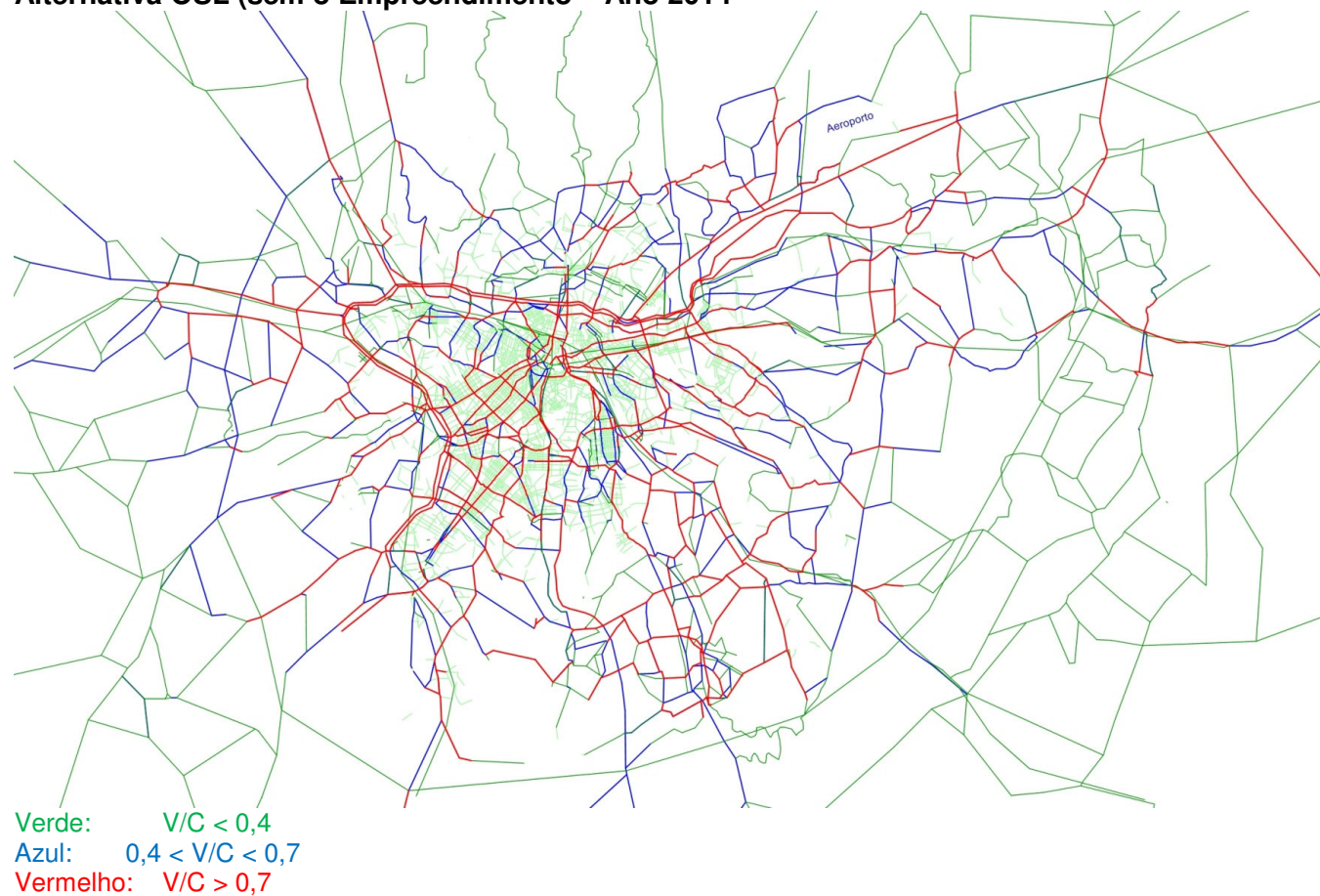
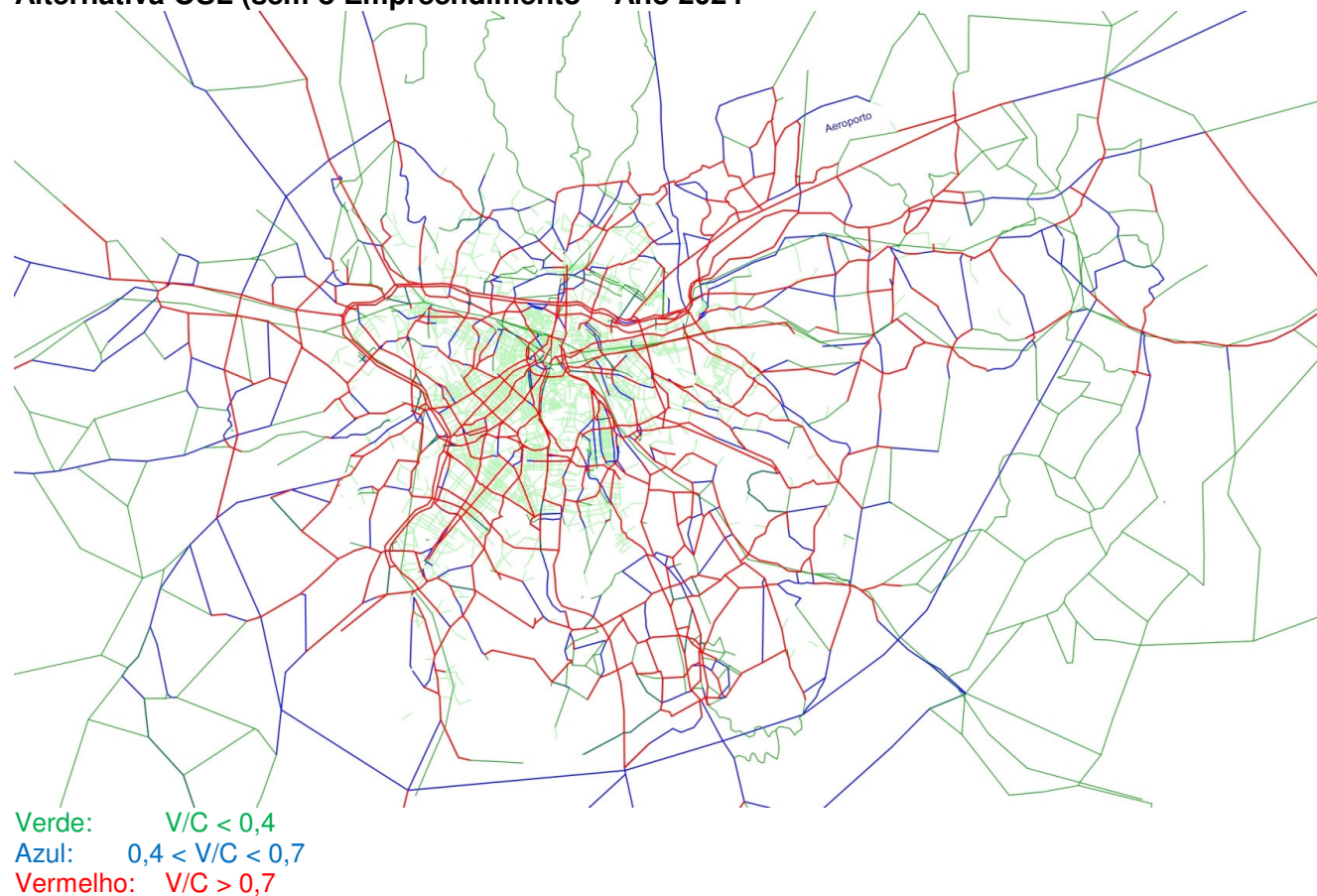
Figura 2.4.3.1.b
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSL (sem o Empreendimento – Ano 2014

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010)

Figura 2.4.3.1.c
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSL (sem o Empreendimento – Ano 2024

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010)

2.4.3.2
Prognóstico Com o Empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel)

Com o objetivo de possibilitar comparações de desempenho do sistema de transporte, bem como realizar as análises de impacto, foram feitas simulações para as duas alternativas de rede da RMSP com o empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel com diretrizes de traçado interna e intermediária), para os anos horizonte de 2014, 2024 e 2039. Assim, o Trecho Norte do Rodoanel foi adicionado à rede de simulação, possibilitando novos padrões de distribuição do carregamento. Isso foi realizado para todas as duas alternativas anteriormente mencionadas (Alternativa OSLN com diretriz interna, e Alternativa OSLN com diretriz intermediária):

Nesta Seção são apresentados dados de velocidade média de tráfego, Volumes Diários Médios nos trechos do Rodoanel e Momentos de Transportes em trechos selecionados da rede viária.

2.4.3.2.1
Análise das velocidades Médias de Tráfego

A Tabela a seguir apresenta os resultados dos cálculos de velocidade média de tráfego para a rede de simulação da RMSP. Nesse caso, a velocidade média foi calculada com base nos resultados proporcionados pelo processo de modelagem de transportes, a partir da divisão entre o momento de transportes total (medido em veículo x km) e o indicador veículo x hora total para a rede de simulação (toda a rede da RMSP). A velocidade indicada para os veículos particulares (VP) refere-se à velocidade média de tráfego da área de estudo. As velocidades indicadas para os veículos comerciais (VC) referem-se às observadas em corredores de tráfego para viagens de passagem pela RMSP e por isso, são maiores do que as indicadas para veículos particulares (VP)

Conforme indicado na Tabela, os resultados proporcionados pela modelagem de transportes para os anos de 2014, 2024 e 2039, das alternativas que consideram a implantação do Trecho Norte do Rodoanel, indicam que é esperado um decréscimo das velocidades médias na RMSP ao longo do período de simulação.. Tais velocidades médias, entretanto, são superiores às observadas para a alternativa sem o empreendimento indicando o benefício decorrente do empreendimento (Trecho Norte do Rodoanel). Esse acréscimo de velocidade é decorrente das reduções de volumes de tráfego na rede viária urbana, principalmente, devido à transferência dos fluxos de transposição da RMSP, para o Rodoanel.

Tabela 2.4.3.2.1.a
Velocidades Médias na RMSP (km/h) - Projeções dos Cenários Com e Sem o Trecho Leste do Rodoanel

Alternativa de Rede Viária	ANO	Velocidade km/h		Taxa de variação Anual (%/ano)		Taxa de variação global (%)	
		VP	VC	VP	VC	VP	VC
Alternativa Sem o Empreendimento (sem o Trecho Norte)							
OSL Básica	2014	25,3	39,1				
	2024	21,4	34,4	-1,67%	-1,29%	-15,30%	-12,04%
	2039	16,7	27,1	-1,68%	-1,61%	-22,15%	-21,26%
Alternativas Com o Empreendimento (com o Trecho Norte)							
OSLN com diretriz interna	2014	25,5	40,3				
	2024	21,7	35,7	-1,62%	-1,20%	-14,83%	-11,29%
	2039	17,1	28,4	-1,63%	-1,54%	-21,53%	-20,48%
OSLN Com diretriz Intermediária	2014	25,4	40,0				
	2024	21,6	35,4	-1,64%	-1,22%	-15,00%	-11,41%
	2039	16,9	28,2	-1,63%	-1,53%	-21,58%	-20,40%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
Notas:

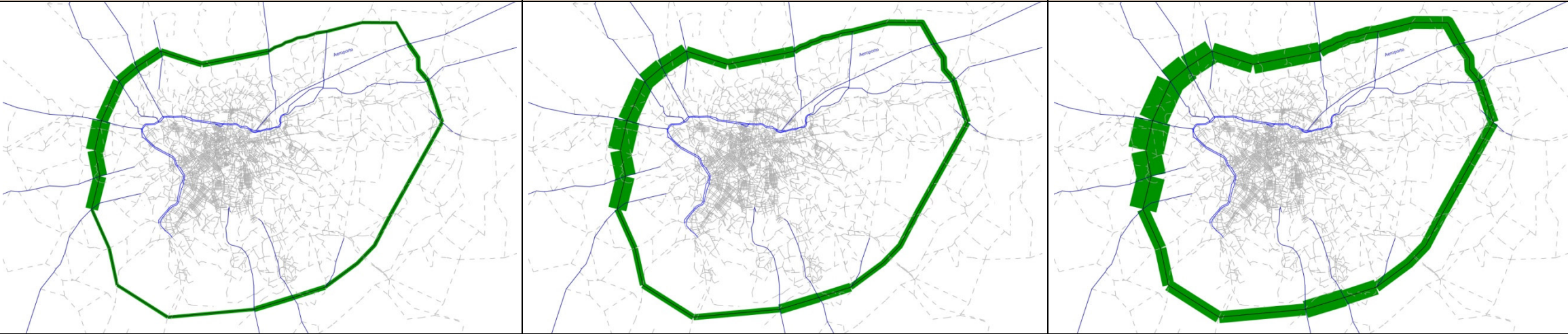
a) A velocidade média apresentada na Tabela 2.4.3.1.b foi calculada com base nos resultados proporcionados pelo processo de modelagem de transportes, a partir da divisão entre o momento de transportes total (medido em veículo x km) e o indicador veículo x hora total para a rede de simulação (toda a rede da RMSP). A velocidade indicada para os veículos particulares refere-se à velocidade média de tráfego da área de estudo.
b) As velocidades indicadas para os veículos comerciais referem-se às viagens captadas, para esse tipo de veículo, pela pesquisa de cordão (*cordon line*). Nesse caso, as velocidades são superiores àquelas do tráfego geral por contemplar as viagens em corredores de tráfego para viagens de passagem pela RMSP.

A **Tabela 2.4.3.2.1.b** indica os acréscimos percentuais na velocidade média de tráfego, para cada uma das alternativas de rede viária com o Trecho Norte. Cabe notar que a análise do acréscimo de velocidade média, derivado da implantação do empreendimento deve levar em conta que os incrementos de velocidade ocorrem de forma difusa na rede de transportes da RMSP, de maneira que os usuários da rede não têm a percepção dessa melhoria no tráfego. Todavia, conforme será apresentado posteriormente no cálculo dos benefícios sócio econômicos de transportes, esse benefício é expresso na forma de veiculo x hora, implicando em benefícios sócio-econômicos relevantes. De fato, essas estimativas de incrementos de velocidade decorrentes da implantação do Trecho Norte quando comparadas com a alternativa de não implantar o empreendimento são relevantes levando-se em conta: (i) as dimensões da RMSP, (ii) as escalas de demanda de tráfego da RMSP e; (iii) o fato de que esses incrementos configuram melhorias cumulativas proporcionadas pelo Trecho Norte uma vez implantados os Trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel.

Tabela 2.4.3.2.1.b
Variação Percentual das velocidades médias de tráfego em decorrência da inserção do Trecho Norte do Rodoanel

Alternativa	Ano	Variação Percentual da Velocidade Média em Relação à Alternativa Básica OSL	
		VP	VC
OSLN com diretriz interna	2014	1,04%	2,85%
	2024	1,60%	3,73%
	2039	2,42%	4,76%
OSLN Com diretriz Intermediária	2014	0,67%	2,15%
	2024	1,03%	2,88%
	2039	1,77%	4,01%

Observa-se que os incrementos de velocidade média para veículos comerciais (VC) são maiores do que os incrementos esperados para veículos particulares (VP).

Os incrementos de velocidades estimados para a alternativa de Trecho Norte com diretriz de traçado interna (OSLN interna), são superiores àqueles proporcionados pela alternativa de Trecho Norte com diretriz intermediária (OSLN intermediária). Esses incrementos são os seguintes: (i) para autos: incremento de 1,04% em 2014, e 1,6% em 2024; e (ii): para veículos comerciais: incremento de 2,8% em 2014, e 3,7% em 2024.

2.4.3.2.2
Volumes de Tráfego nos Trechos do Rodoanel

Na **Tabela** e na **Figura 2.4.3.2.2.a** são apresentados os volumes diários médios de tráfego (VDM), bidirecionais, em todos os trechos do Rodoanel para a Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna. Esses volumes foram estimados por meio da modelagem de transporte realizada para os propósitos do presente EIA, pelo modelo VISUM, conforme descrito anteriormente.

Na **Tabela 2.4.3.2.2.b** são indicadas as variações percentuais dos volumes de tráfego nos trechos do Rodoanel, a partir da inserção do Trecho Norte com a diretriz de traçado interna (OSLN interna).

Tabela 2.4.3.2.2.a
Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte)
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna (ao sul do Parque Estadual da Cantareira)

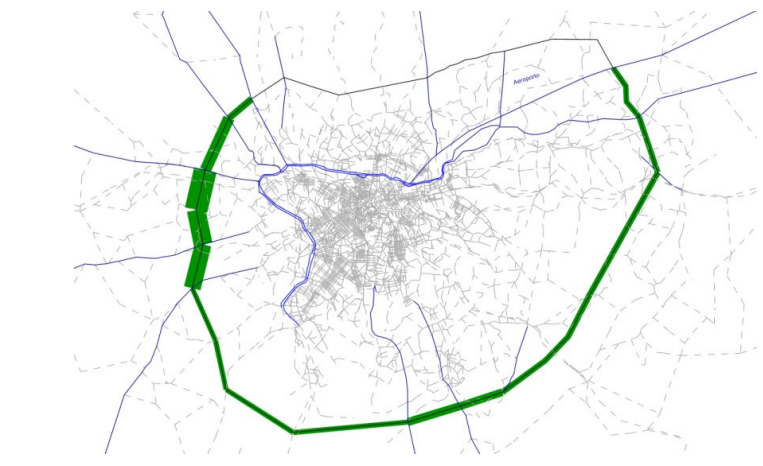
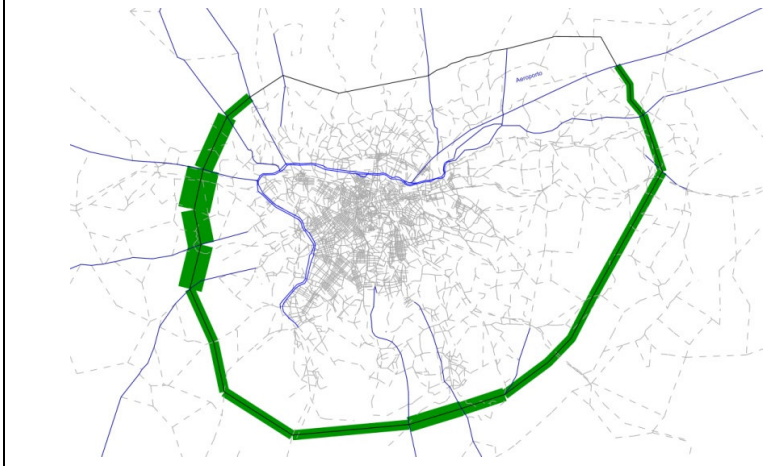
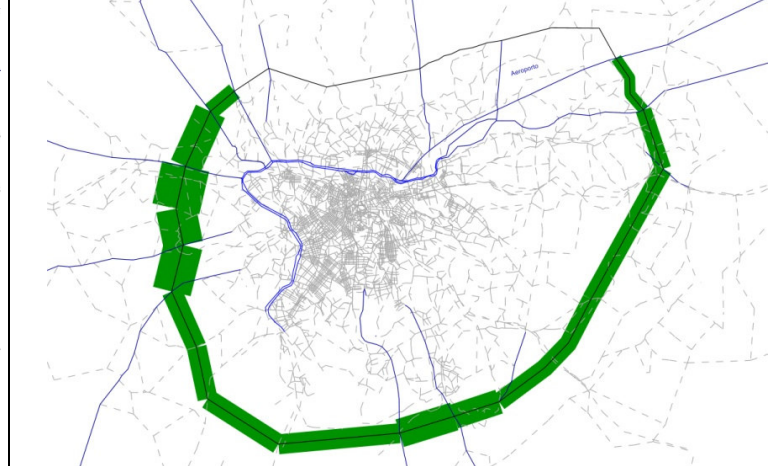
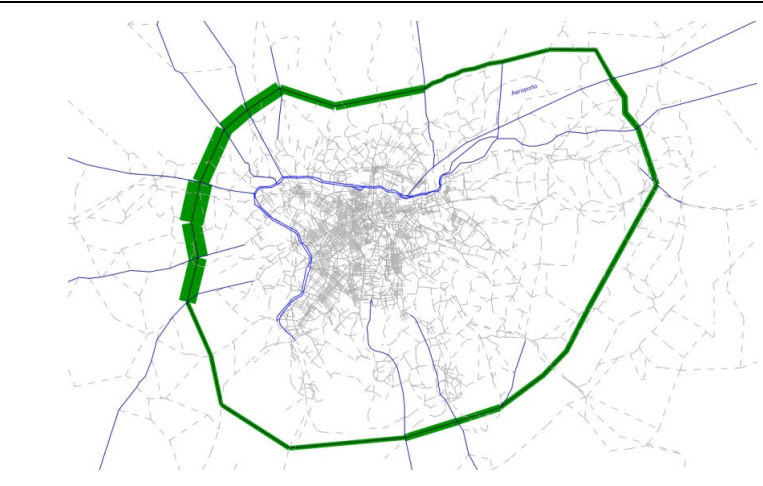
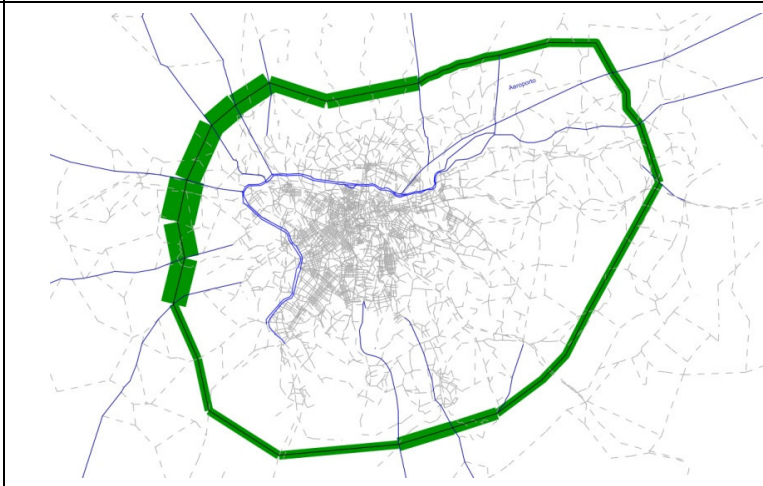
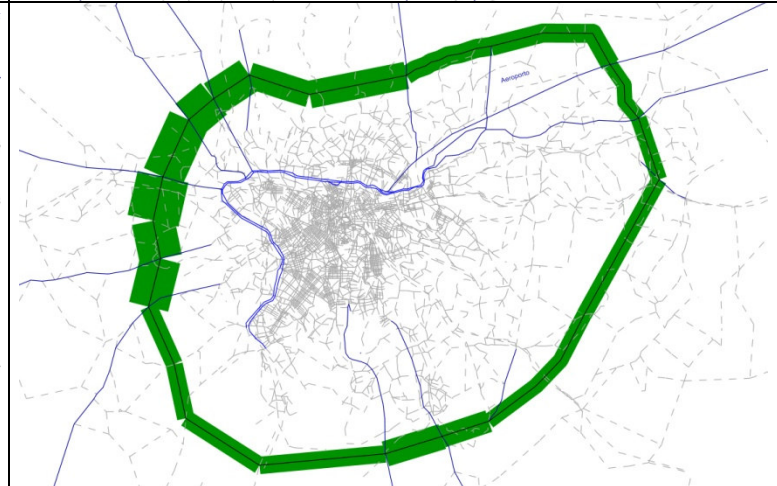
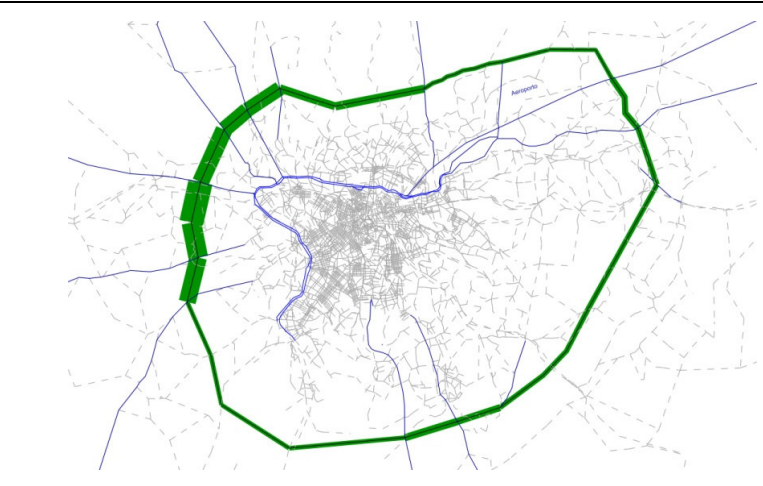
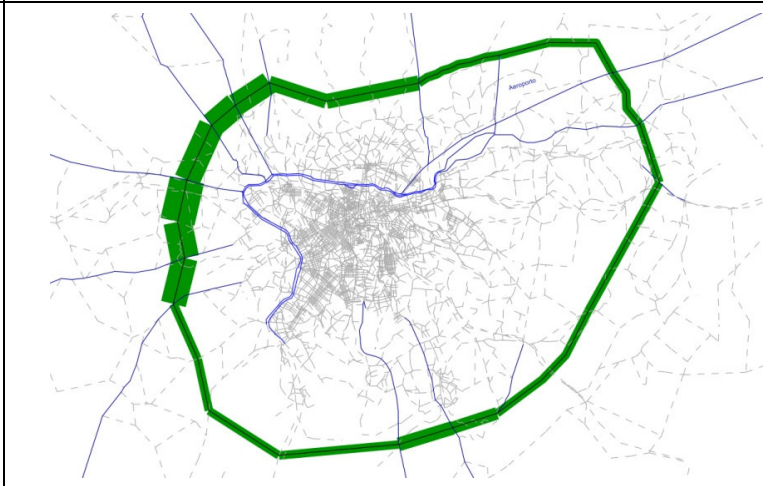
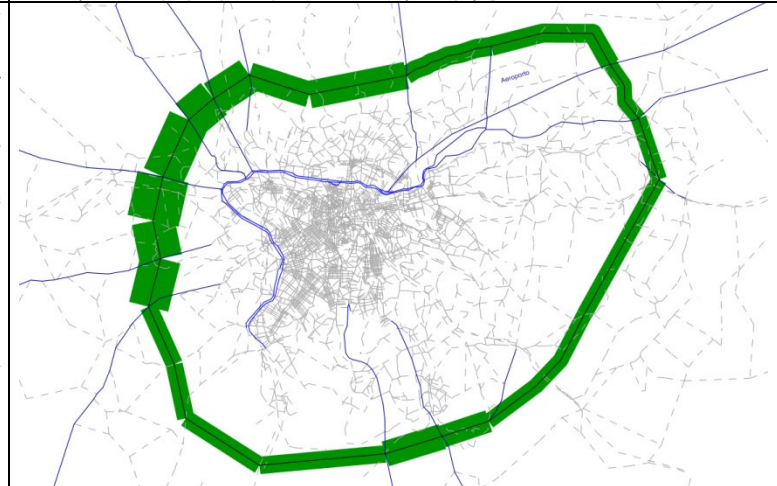
Trecho do Rodoanel	Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte) Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna (ao sul do Parque Estadual da Cantareira)								
	2014			2024			2039		
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	60.044	11.179	**71.223**	87.576	17.186	**104.762**	129.523	26.981	**156.504**
Bandeirantes – Anhanguera	70.541	21.438	**91.979**	111.669	32.459	**144.128**	172.408	49.198	**221.605**
Anhanguera – Castello Branco	85.515	28.100	**113.615**	127.594	41.758	**169.353**	196.705	62.138	**258.843**
Castello Branco – Padroeira	108.100	28.346	**136.446**	150.414	39.733	**190.148**	214.846	56.205	**271.051**
Padroeira – Raposo Tavares	95.299	26.592	**121.891**	135.282	36.969	**172.251**	195.711	52.182	**247.893**
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	70.494	22.037	**92.531**	102.007	30.579	**132.586**	155.555	44.784	**200.339**
Régis Bittencourt – Imigrantes	18.623	7.336	**25.959**	34.628	13.756	**48.384**	66.936	26.032	**92.968**
Imigrantes – Anchieta	36.047	6.986	**43.033**	66.072	12.073	**78.145**	115.002	23.304	**138.306**
Anchieta – Mauá	32.312	8.345	**40.657**	57.924	12.928	**70.852**	97.470	23.210	**120.680**
Mauá - SP – 66	21.956	8.334	**30.290**	35.934	12.423	**48.357**	61.908	22.152	**84.060**
SP-66 - Ayrton Senna	23.343	9.965	**33.308**	34.087	14.760	**48.847**	59.651	26.166	**85.817**
Ayrton Senna – Via Dutra	27.155	9.142	**36.297**	37.190	13.065	**50.255**	58.811	22.357	**81.168**
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica	**14.876**	**9.912**	**24.788**	**32.486**	**17.885**	**50.371**	**69.884**	**33.297**	**103.181**
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias	**15.767**	**10.088**	**25.855**	**32.268**	**18.070**	**50.338**	**67.317**	**33.388**	**100.705**
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza	**29.811**	**18.174**	**47.985**	**54.273**	**30.020**	**84.293**	**97.855**	**49.455**	**147.310**
Av. Inajar de Souza – Raimundo	**29.745**	**17.234**	**46.979**	**53.543**	**28.136**	**81.679**	**94.034**	**45.457**	**139.491**
Mapa de Carregamento no Rodoanel									

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
VP: Veículos Particulares
VC:Veículos Comerciais
Nota: As simulações consideraram o Rodoanel pedagiado em todos os trechos (aplicada tarifa quilométrica ARTESP à extensão média das viagens utilizando cada trecho do Rodoanel).

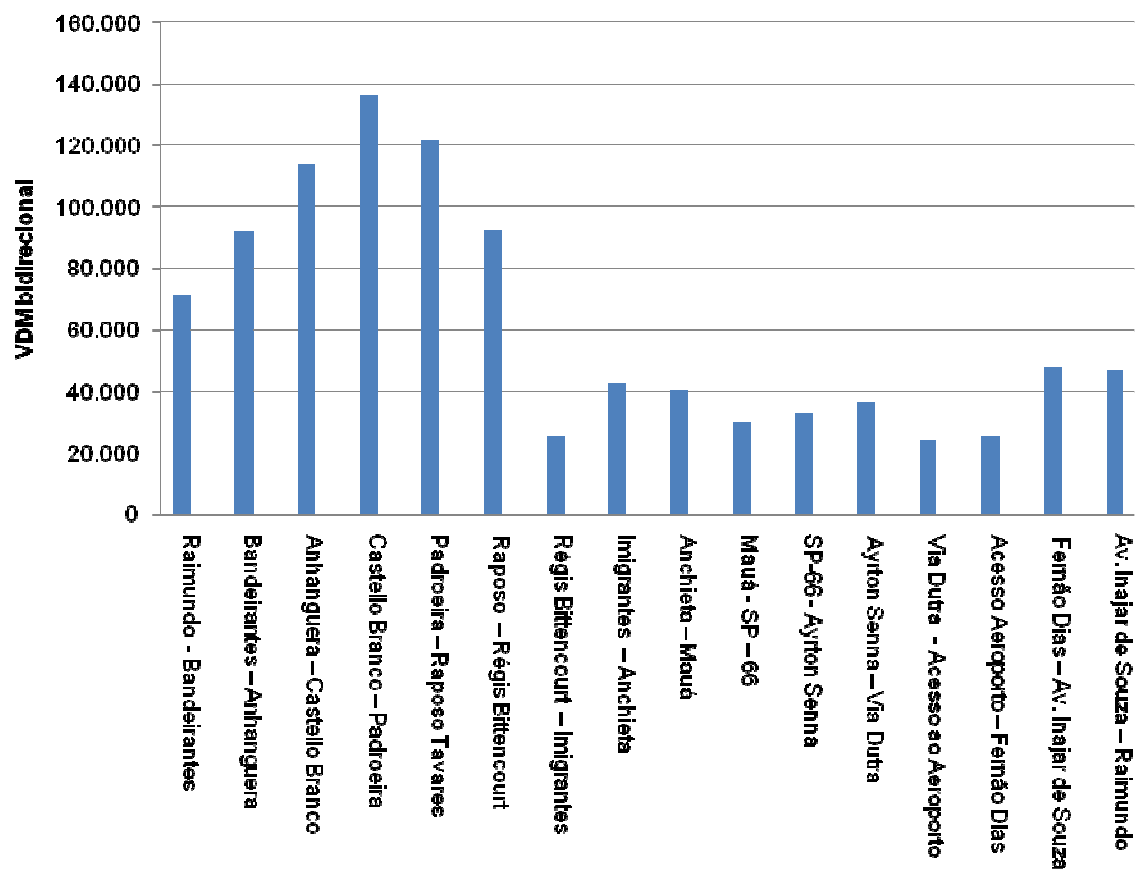
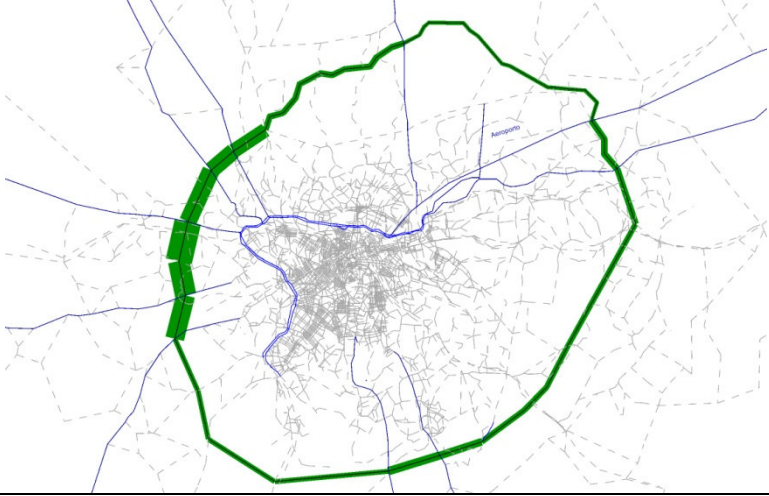
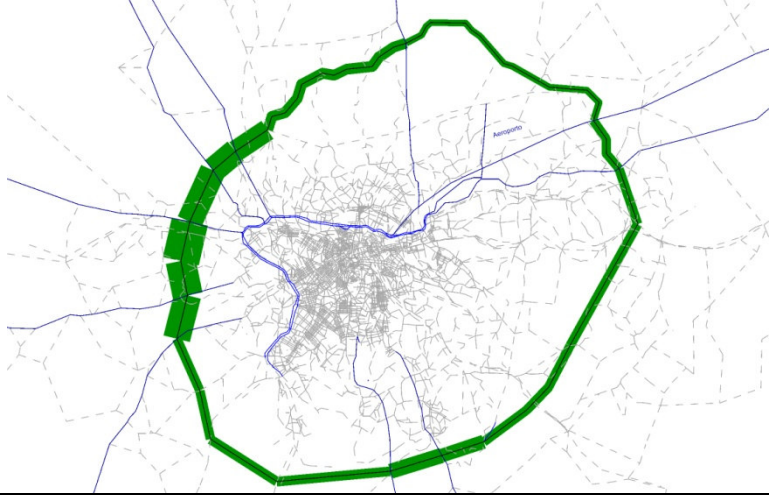
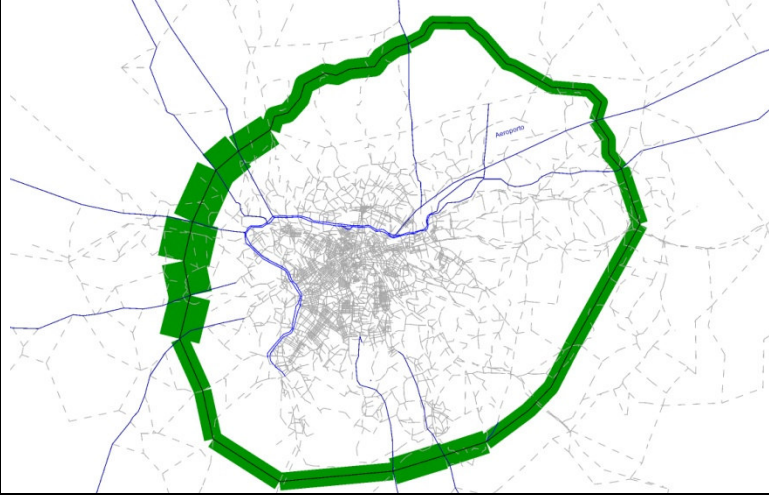
Figura 2.4.3.2.2.a
Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte)
Alternativa OSLN Interna s/ Hélio Smidt – Ano 2014

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Tabela 2.4.3.2.2.b
Variação Percentual do Volume Diário Médio (VDM) nos Trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel a partir da implantação do empreendimento (Trecho Norte)
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna

Trecho do Rodoanel	2014			2024			2039		
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	44%	100%	51%	62%	114%	69%	75%	125%	82%
Bandeirantes - Anhanguera	24%	42%	28%	34%	54%	38%	33%	58%	38%
Anhanguera – Castello Branco	19%	35%	23%	18%	37%	22%	14%	35%	18%
Castello Branco - Padroeira	3%	3%	3%	4%	6%	4%	3%	7%	4%
Padroeira – Raposo Tavares	3%	3%	3%	2%	5%	3%	2%	6%	3%
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	1%	2%	2%	0%	3%	1%	-1%	2%	-1%
Régis Bittencourt – Imigrantes	-11%	-13%	-11%	-13%	-20%	-15%	-14%	-24%	-17%
Imigrantes – Anchieta	-7%	-14%	-8%	-8%	-23%	-10%	-10%	-27%	-13%
Anchieta – Mauá	-7%	-11%	-8%	-7%	-20%	-10%	-10%	-24%	-13%
Mauá - SP – 66	-9%	-11%	-10%	-11%	-20%	-13%	-12%	-24%	-16%
SP-66 - Ayrton Senna	0%	-5%	-2%	1%	-11%	-3%	3%	-14%	-3%
Ayrton Senna – Via Dutra	14%	6%	12%	25%	9%	21%	45%	11%	34%
Carregamento da Alternativa OSL (sem o Trecho Norte)									
Carregamento da Alternativa OSLN interna (trecho Norte com diretriz interna)									

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
VP: Veículos Particulares **VC**:Veículos Comerciais
Nota: As simulações consideraram o Rodoanel pedagiado em todos os trechos (aplicada tarifa quilométrica ARTESP à extensão média das viagens utilizando cada trecho do Rodoanel).

Tabela 2.4.3.2.2.c
Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte)
Alternativa OSLN Intermediária (traçado ao Norte do Parque estadual da Cantareira)

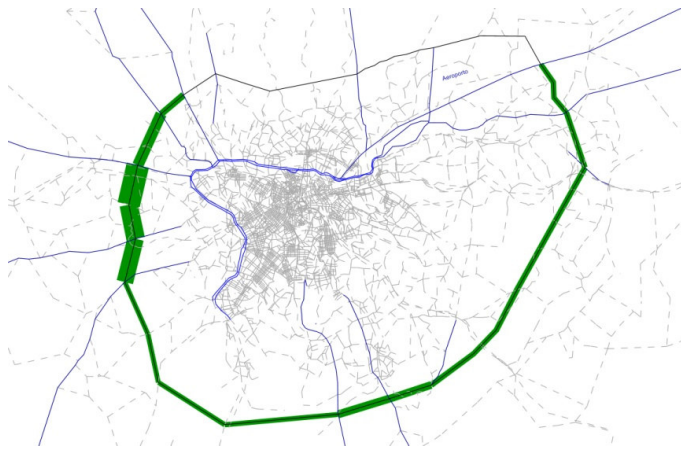
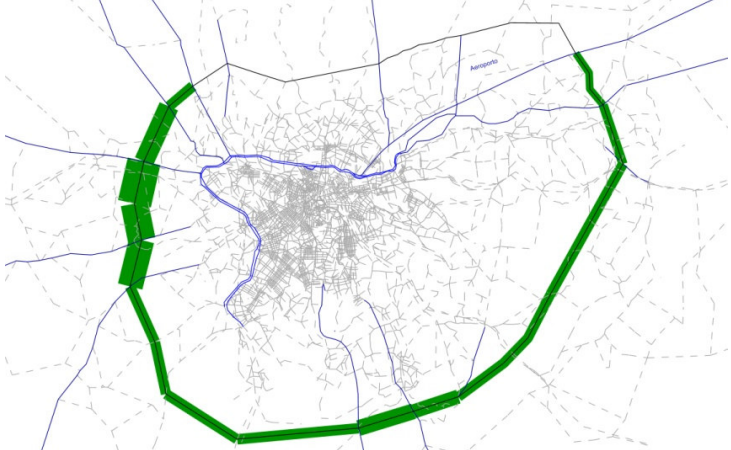
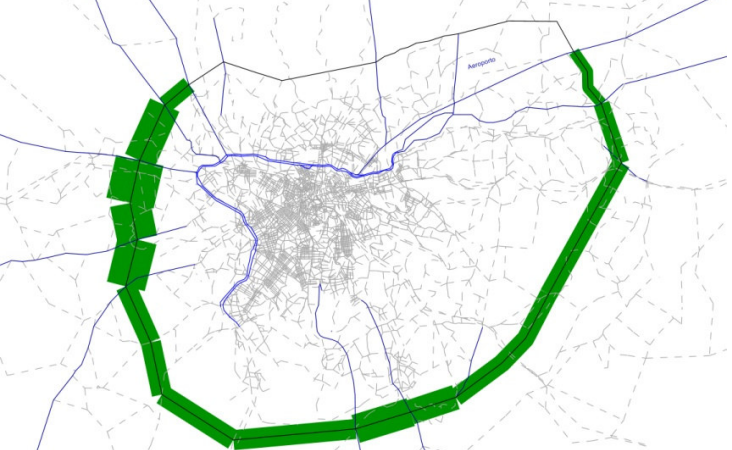
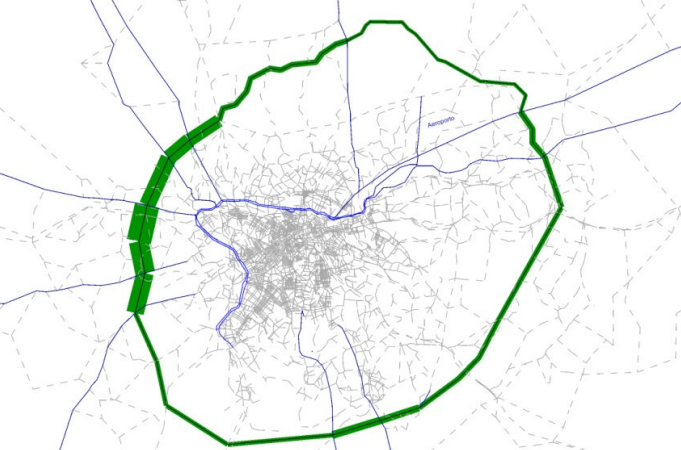
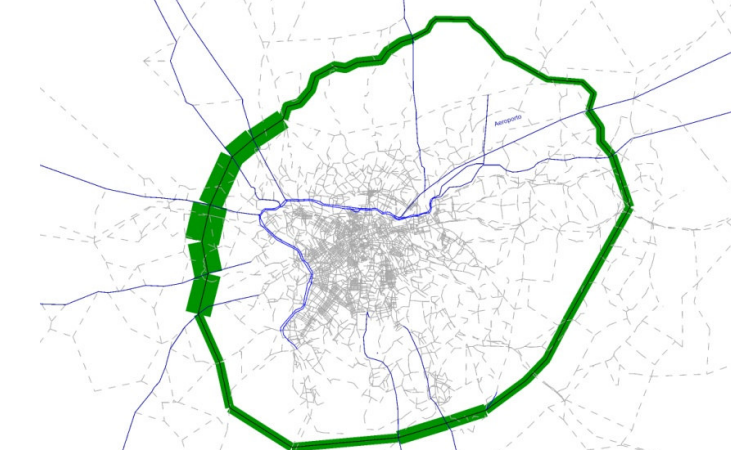
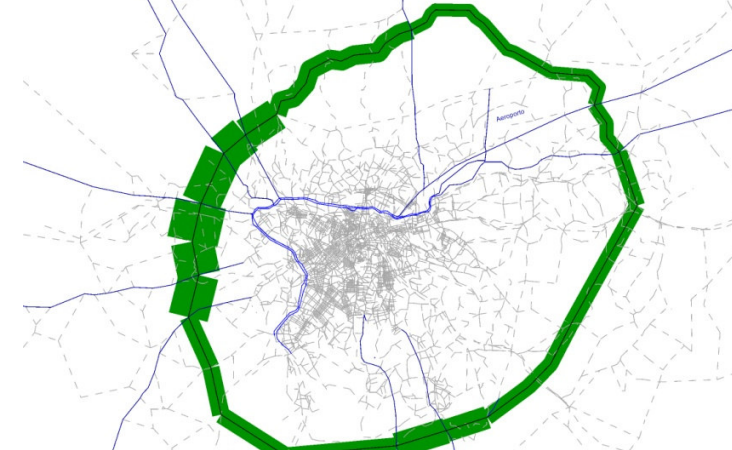
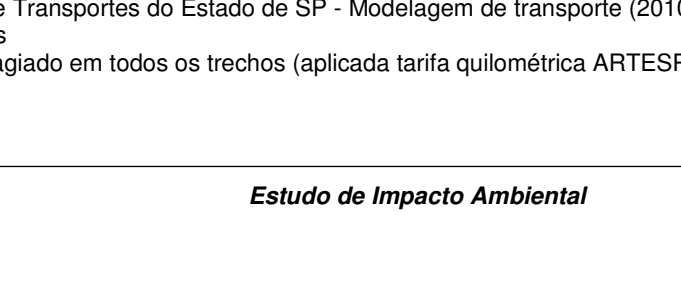
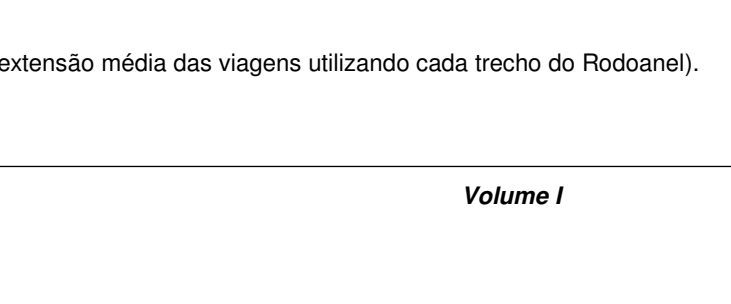
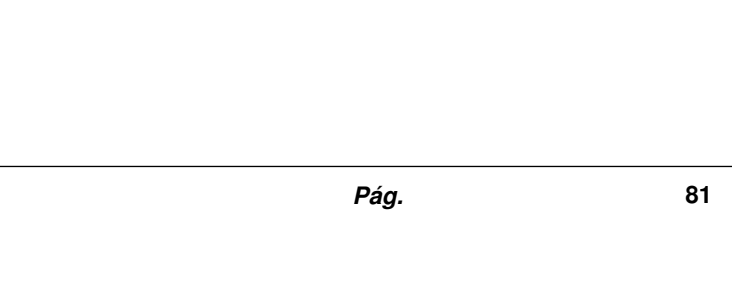
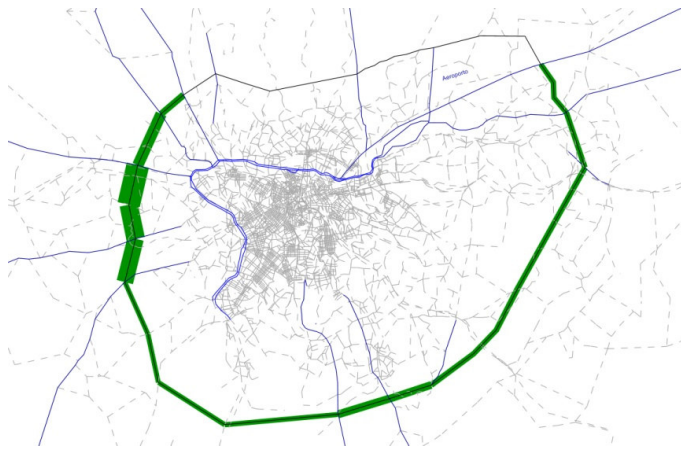
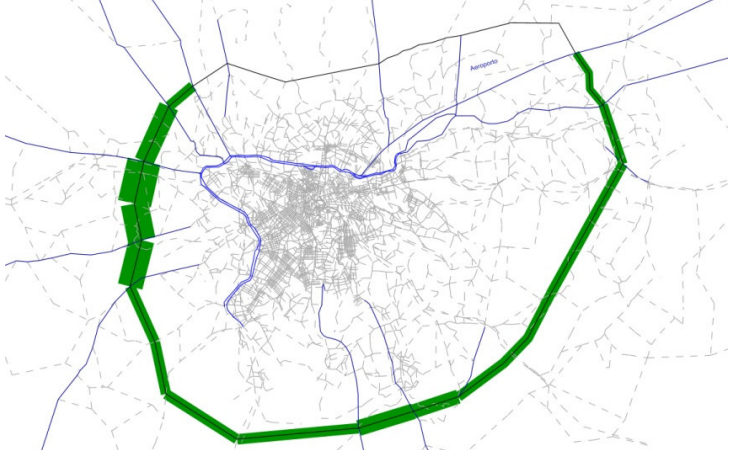
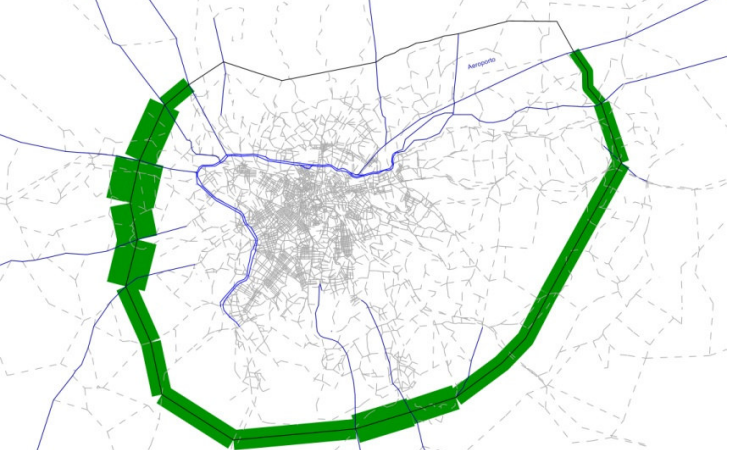
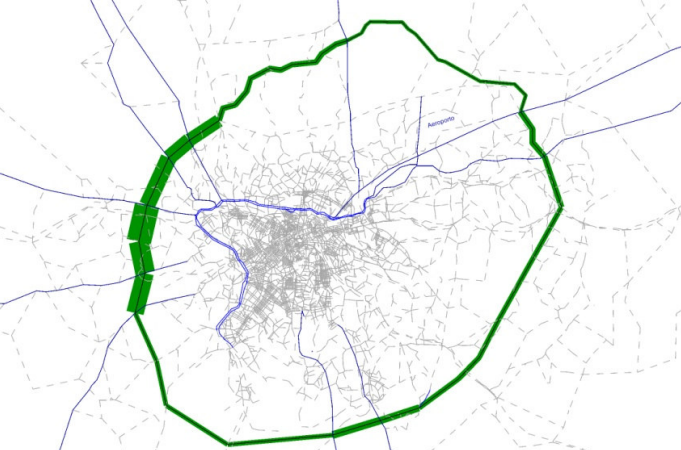
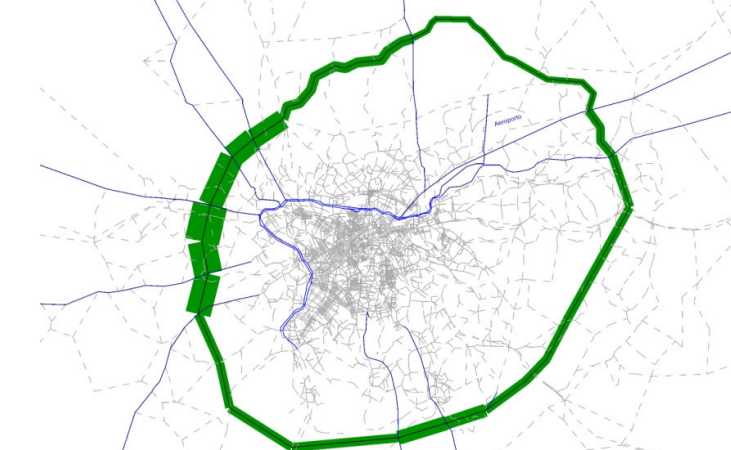
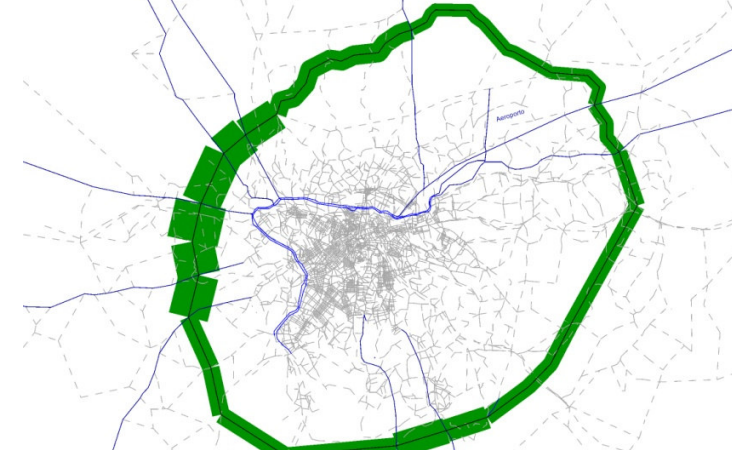
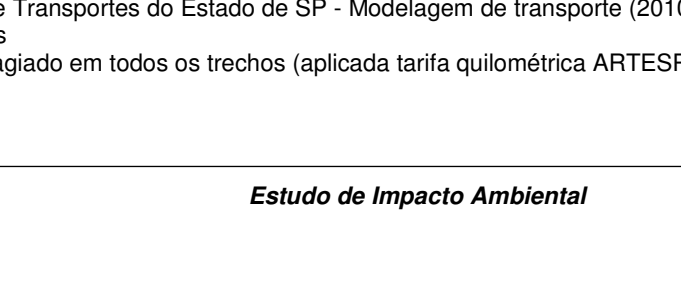
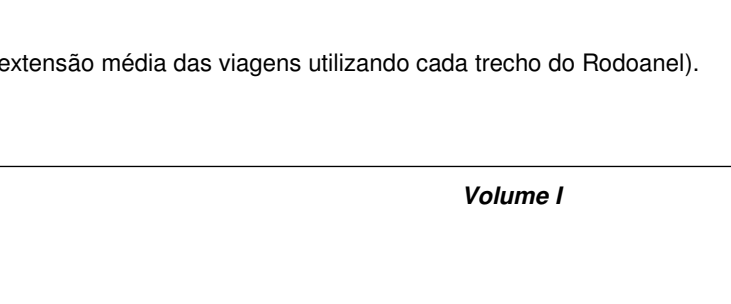
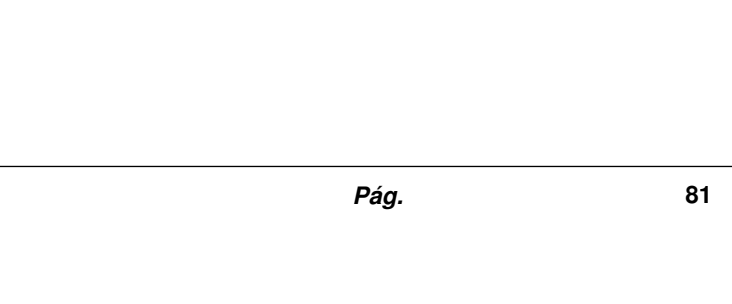
Trecho do Rodoanel	Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte)								
	2014			2024			2039		
	VP	VC	TOT	VP	VC	TOT	VP	VC	TOT
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	52.552	10.412	**62.964**	76.330	15.896	**92.226**	118.404	25.652	**144.056**
Bandeirantes – Anhanguera	65.463	21.178	**86.641**	102.156	31.154	**133.310**	164.176	48.444	**212.620**
Anhanguera – Castello Branco	79.302	26.881	**106.183**	117.158	39.801	**156.959**	185.956	60.290	**246.245**
Castello Branco – Padroeira	107.375	28.302	**135.677**	147.582	39.593	**187.175**	211.471	56.193	**267.664**
Padroeira – Raposo Tavares	94.723	26.544	**121.267**	133.143	36.888	**170.031**	194.460	52.260	**246.720**
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	69.804	22.041	**91.845**	100.659	30.613	**131.272**	153.953	45.115	**199.067**
Régis Bittencourt – Imigrantes	19.342	7.434	**26.776**	36.160	14.055	**50.215**	68.259	26.249	**94.508**
Imigrantes – Anchieta	36.976	7.031	**44.007**	67.980	12.600	**80.580**	117.420	23.638	**141.058**
Anchieta – Mauá	33.296	8.402	**41.698**	59.571	13.494	**73.065**	99.886	23.953	**123.839**
Mauá - SP – 66	22.714	8.388	**31.102**	37.608	12.974	**50.582**	63.375	22.865	**86.240**
SP-66 - Ayrton Senna	23.245	10.064	**33.309**	34.591	15.149	**49.740**	58.923	26.551	**85.474**
Ayrton Senna – Via Dutra	26.526	9.646	**36.172**	35.502	13.898	**49.400**	53.894	23.333	**77.227**
Via Dutra - Fernão Dias	9.793	10.595	**20.388**	18.309	17.580	**35.889**	40.330	30.703	**71.033**
Fernão Dias – Raimundo P.de Magalhães	17.309	15.311	**32.620**	32.672	24.686	**57.358**	64.585	41.313	**105.898**
Carregamento da Alternativa OSLN Intermediária (Trecho Norte com Diretriz Intermediária)									

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
VP: Veículos Particulares
VC:Veículos Comerciais
Nota: As simulações consideraram o Rodoanel pedagiado em todos os trechos (aplicada tarifa quilométrica ARTESP à extensão média das viagens utilizando cada trecho do Rodoanel).

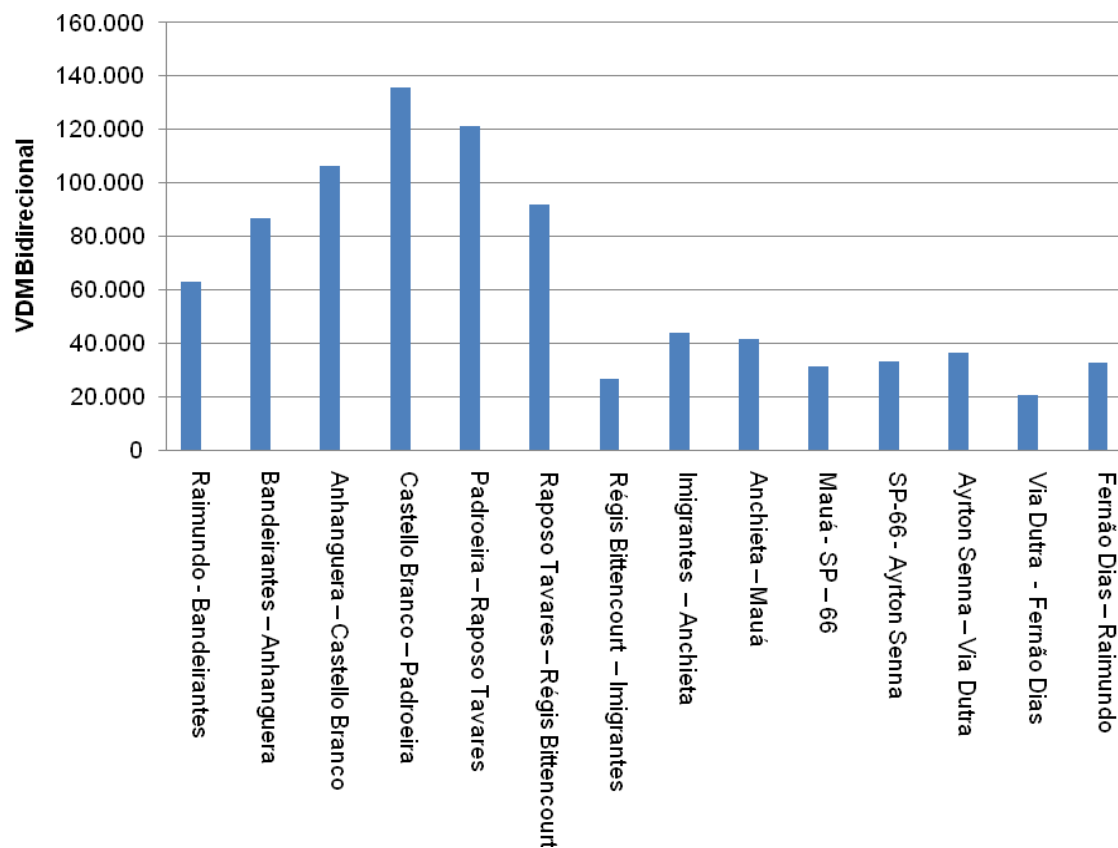
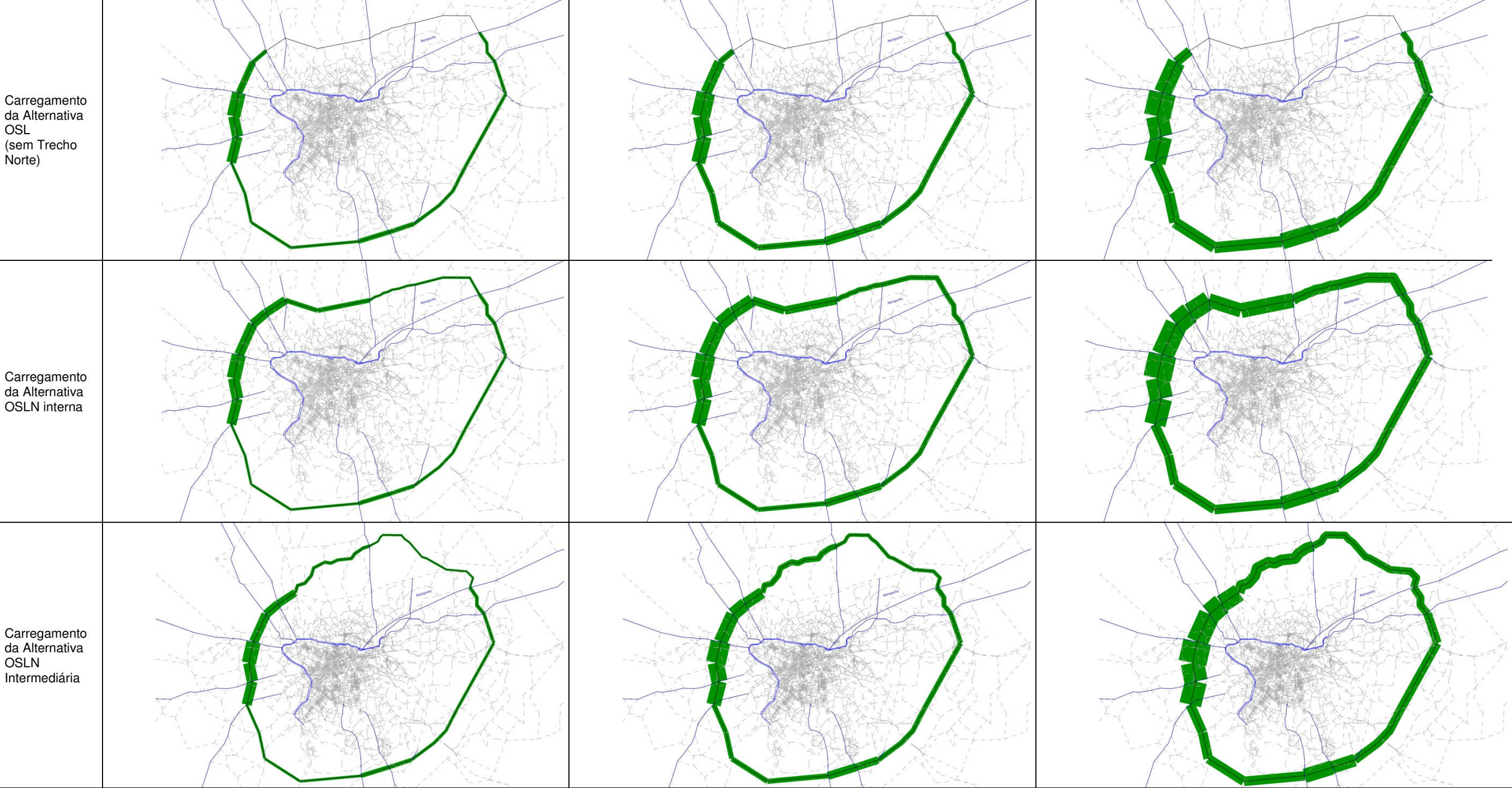
Figura 2.4.3.2.2.b
Volume Diário Médio (VDM), bidirecional, nos Trechos do Rodoanel (com o empreendimento Trecho Norte) Alternativa OSLN Intermediária (traçado ao Norte do Parque estadual da Cantareira) – Ano 2014

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Tabela 2.4.3.2.2.d
Variação Percentual do Volume Diário Médio (VDM) nos Trechos Oeste, Sul e Leste do Rodoanel a partir da implantação do empreendimento (Trecho Norte)
Alternativa OSLN Intermediária (traçado ao Norte do Parque estadual da Cantareira)

Trecho do Rodoanel	2014			2024			2039		
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	26%	86%	33%	41%	98%	48%	60%	114%	68%
Bandeirantes - Anhanguera	15%	41%	21%	23%	48%	28%	27%	55%	32%
Anhanguera – Castello Branco	11%	29%	15%	8%	30%	13%	8%	31%	13%
Castello Branco - Padroeira	2%	3%	2%	2%	5%	2%	1%	7%	3%
Padroeira – Raposo Tavares	2%	3%	2%	1%	5%	2%	1%	6%	2%
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	1%	2%	1%	-1%	3%	0%	-2%	2%	-1%
Régis Bittencourt – Imigrantes	-7%	-11%	-8%	-9%	-19%	-12%	-12%	-23%	-16%
Imigrantes – Anchieta	-4%	-13%	-6%	-5%	-20%	-8%	-8%	-26%	-12%
Anchieta – Mauá	-4%	-11%	-6%	-5%	-17%	-7%	-7%	-22%	-11%
Mauá - SP – 66	-6%	-10%	-7%	-7%	-17%	-9%	-10%	-22%	-14%
SP-66 - Ayrton Senna	0%	-5%	-2%	2%	-9%	-1%	2%	-13%	-3%
Ayrton Senna – Via Dutra	11%	12%	11%	20%	16%	19%	33%	15%	27%
Carregamento da Alternativa OSL (Sem o Trecho Norte)									
Carregamento da Alternativa OSLN Intermediária (Trecho Norte com Diretriz Intermediária)									

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).
VP: Veículos Particulares **VC**:Veículos Comerciais
Nota: As simulações consideraram o Rodoanel pedagiado em todos os trechos (aplicada tarifa quilométrica ARTESP à extensão média das viagens utilizando cada trecho do Rodoanel).

Figura 2.4.3.2.2.c
Representação do Carregamento de Tráfego (VDM bidirecional) nos trechos do Rodoanel

Nota: Os volumes de Tráfego são apresentados nas Tabelas 2.4.3.2.1.b; 2.4.3.2.2.a, e 2.4.3.2.2.b
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010)

2.4.3.2.3 Análise da capacidade dos Trechos Específicos do Rodoanel

Para efeito de análise dos impactos do Trecho Norte nos demais trechos do Rodoanel, é feita na presente Seção a análise de capacidade de tráfego dos trechos para os quais o empreendimento implica em aumento de volume de tráfego conforme indicado anteriormente nas **Tabelas 2.4.3.2.2.b,** e **2.4.3.2.2.d**. Esses trechos são os seguintes:

- Raimundo P. de Magalhães - Bandeirantes
- Bandeirantes – Anhanguera
- Anhanguera – Castello Branco
- Castello Branco – Padroeira
- Padroeira – Raposo Tavares
- Raposo Tavares – Régis Bittencourt

As **Tabelas 2.4.3.2.3.a, 2.4.3.2.3.b. e 2.4.3.2.3.c**, apresentam respectivamente os resultados da determinação do Nível de Serviço de Tráfego dos trechos do Rodoanel para as Alternativas OSL (básica sem o Trecho Norte), OSLN interna (com Trecho Norte com diretriz de traçado interna) e OSLN intermediária (com Trecho Norte com diretriz de traçado intermediária).

A **Tabela 2.4.3.2.3.d.** sintetiza os resultados do indicador V/C (relação entre o volume de tráfego na hora pico e a capacidade de tráfego de cada faixa de rolamento do rodoanel). Os resultados indicam que o Trecho Oeste do Rodoanel, independentemente da inserção do Trecho Norte, deverá apresentar esgotamento da capacidade no período entre 2014 e 2024. A inserção do Trecho Norte Rodoanel, tanto na com a diretriz interna como com a diretriz intermediária, provocará a antecipação desse esgotamento de capacidade.

Considera-se que ocorre esgotamento da capacidade de tráfego, para efeito da presente análise, quando a relação V/C é igual ou maior que 0,98. Em estudos de tráfego e de dimensionamento de sistemas viários, quando a relação V/C é igual a 0,80, considera-se que o tráfego atingiu o volume próximo ao de saturação da capacidade da via.

Interpolando-se os resultados da **Tabela 2.4.3.2.3.d.** é possível determinar o ano em que ocorre o esgotamento da capacidade de cada segmento do Trecho Oeste. A **Tabela 2.4.3.2.3.e** indica os anos em que isso ocorre, para cada Alternativa de rede, com e sem o Trecho Norte do Rodoanel. Conforme apresentado anteriormente, a Alternativa OSLN interna (Trecho Norte com diretriz de traçado interna) gera maiores fluxos de tráfego no Rodoanel do que a Alternativa OSLN intermediária (Trecho Norte com diretriz de traçado intermediária). Conseqüentemente, essa Alternativa (OSLN interna) antecipa o esgotamento da capacidade de tráfego, mais do que a alternativa OSLN intermediária.

Tabela 2.4.3.2.3.a
Análise de Capacidade dos Trechos do Rodoanel
Alternativa OSL (sem o empreendimento do Trecho Norte)

Trecho	VDM equivalente			Fluxo Horário Unidirecional/Faixa Hora pico = 8% do VDM			Relação V/C		
	2014	2024	2036	2014	2024	2036	2014	2024	2039
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	52.802	70.163	97.898	528	702	979	0,24	0,32	0,44
Bandeirantes – Anhanguera	86.917	125.507	192.170	869	1.255	1.922	0,40	0,57	0,87
Anhanguera – Castello Branco	113.170	169.384	264.616	1.132	1.694	2.646	0,51	0,77	1,20
Castello Branco – Padroeira	159.967	220.229	313.519	1.600	2.202	3.135	0,73	1,00	1,43
Padroeira – Raposo Tavares	144.324	202.458	290.136	1.443	2.025	2.901	0,66	0,92	1,32
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	112.594	161.448	245.803	1.126	1.614	2.458	0,51	0,73	1,12
Régis Bittencourt – Imigrantes	37.642	74.229	146.193	376	990	1.949	0,17	0,45	0,89
Imigrantes – Anchieta	54.747	103.038	191.453	547	1.030	1.915	0,25	0,47	0,87
Anchieta – Mauá	53.582	94.897	169.165	536	1.265	2.256	0,24	0,58	1,03
Mauá - SP – 66	42.894	71.435	129.105	429	952	1.721	0,19	0,43	0,78
SP-66 - Ayrton Senna	44.437	67.108	118.612	444	895	1.581	0,20	0,41	0,72
Ayrton Senna – Via Dutra	41.112	53.566	80.903	411	714	1.079	0,19	0,32	0,49

Parâmetros de Cálculo:
Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade/faixa de tráfego = 2.200 veículos/hora
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)
Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM

Tabela 2.4.3.2.3.b
Análise de Capacidade dos Trechos do Rodoanel
Alternativa OSLN interna (com Trecho Norte e diretriz de traçado interna)

Trecho	VDM equivalente			Fluxo Horário Unidirecional/Faixa Hora pico = 8% do VDM			Relação V/C		
	2014	2024	2036	2014	2024	2036	2014	2024	2039
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	82.402	121.948	183.485	824	1.219	1.835	0,37	0,55	0,83
Bandeirantes – Anhanguera	113.416	176.587	270.803	1.134	1.766	2.708	0,52	0,80	1,23
Anhanguera – Castello Branco	141.715	211.111	320.981	1.417	2.111	3.210	0,64	0,96	1,46
Castello Branco – Padroeira	164.792	229.881	327.255	1.648	2.299	3.273	0,75	1,04	1,49
Padroeira – Raposo Tavares	148.484	209.221	300.075	1.485	2.092	3.001	0,67	0,95	1,36
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	114.568	163.165	245.122	1.146	1.632	2.451	0,52	0,74	1,11
Régis Bittencourt – Imigrantes	33.295	62.140	119.000	444	829	1.587	0,20	0,38	0,72
Imigrantes – Anchieta	50.019	90.218	161.610	500	902	1.616	0,23	0,41	0,73
Anchieta – Mauá	49.002	83.780	143.890	653	1.117	1.919	0,30	0,51	0,87
Mauá - SP – 66	38.624	60.780	106.212	515	810	1.416	0,23	0,37	0,64
SP-66 - Ayrton Senna	43.273	63.607	111.983	577	848	1.493	0,26	0,39	0,68
Ayrton Senna – Via Dutra	45.439	63.320	103.525	606	844	1.380	0,28	0,38	0,63
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica	34.700	68.256	136.478	463	910	1.820	0,21	0,41	0,83
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias	35.943	68.408	134.093	479	912	1.788	0,22	0,41	0,81
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza	66.159	114.313	196.765	662	1.143	1.968	0,30	0,52	0,89
Av. Inajar de Souza – Raimundo	64.213	109.815	184.948	642	1.098	1.849	0,29	0,50	0,84

Parâmetros de Cálculo:
Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade/faixa de tráfego = 2.200 veículos/hora
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)
Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM

Tabela 2.4.3.2.3.c
Análise de Capacidade dos Trechos do Rodoanel
Alternativa OSLN intermediária (comTrecho Norte e diretriz de traçado intermediária)

Trecho	VDM equivalente			Fluxo Horário Unidirecional/Faixa Hora pico = 8% do VDM			Relação V/C		
	2014	2024	2036	2014	2024	2036	2014	2024	2039
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	73.376	108.123	169.709	734	1.081	1.697	0,33	0,49	0,77
Bandeirantes – Anhanguera	107.820	164.464	261.065	1.078	1.645	2.611	0,49	0,75	1,19
Anhanguera – Castello Branco	133.064	196.760	306.535	1.331	1.968	3.065	0,60	0,89	1,39
Castello Branco – Padroeira	163.979	226.768	323.857	1.640	2.268	3.239	0,75	1,03	1,47
Padroeira – Raposo Tavares	147.811	206.919	298.980	1.478	2.069	2.990	0,67	0,94	1,36
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	113.887	161.885	244.182	1.139	1.619	2.442	0,52	0,74	1,11
Régis Bittencourt – Imigrantes	34.210	64.270	120.757	456	857	1.610	0,21	0,39	0,73
Imigrantes – Anchieta	51.038	93.180	164.696	510	932	1.647	0,23	0,42	0,75
Anchieta – Mauá	50.100	86.559	147.792	668	1.154	1.971	0,30	0,52	0,90
Mauá - SP – 66	39.490	63.556	109.105	527	847	1.455	0,24	0,39	0,66
SP-66 - Ayrton Senna	43.373	64.889	112.025	578	865	1.494	0,26	0,39	0,68
Ayrton Senna – Via Dutra	45.818	63.298	100.560	611	844	1.341	0,28	0,38	0,61
Via Dutra – Fernão Dias	30.983	53.469	101.736	413	713	1.356	0,19	0,32	0,62
Fernão Dias – Raimundo	47.931	82.044	147.211	479	820	1.472	0,22	0,37	0,67

Parâmetros de Cálculo:
Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade/faixa de tráfego = 2.200 veículos/hora
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)
Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM

Tabela 2.4.3.2.3.d
Análise de Capacidade dos Trechos do Rodoanel
Relação V/C nos Trechos do Rodoanel

	Relação V/C (Volume de Tráfego/Capacidade)								
	OSL			OSLN interna			OSLN intermediárias		
	2014	2024	2036	2014	2024	2036	2014	2024	2039
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	0,24	0,32	0,44	0,37	0,55	0,83	0,33	0,49	0,77
Bandeirantes – Anhanguera	0,40	0,57	0,87	0,52	0,80	1,23	0,49	0,75	1,19
Anhanguera – Castello Branco	0,51	0,77	1,20	0,64	0,96	1,46	0,60	0,89	1,39
Castello Branco – Padroeira	0,73	1,00	1,43	0,75	1,04	1,49	0,75	1,03	1,47
Padroeira – Raposo Tavares	0,66	0,92	1,32	0,67	0,95	1,36	0,67	0,94	1,36
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	0,51	0,73	1,12	0,52	0,74	1,11	0,52	0,74	1,11
Régis Bittencourt – Imigrantes	0,17	0,45	0,89	0,20	0,38	0,72	0,21	0,39	0,73
Imigrantes – Anchieta	0,25	0,47	0,87	0,23	0,41	0,73	0,23	0,42	0,75
Anchieta – Mauá	0,24	0,58	1,03	0,30	0,51	0,87	0,30	0,52	0,90
Mauá - SP – 66	0,19	0,43	0,78	0,23	0,37	0,64	0,24	0,39	0,66
SP-66 - Ayrton Senna	0,20	0,41	0,72	0,26	0,39	0,68	0,26	0,39	0,68
Ayrton Senna – Via Dutra	0,19	0,32	0,49	0,28	0,38	0,63	0,28	0,38	0,61
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica				0,21	0,41	0,83			
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias				0,22	0,41	0,81			
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza				0,30	0,52	0,89			
Av. Inajar de Souza – Raimundo				0,29	0,50	0,84			
Dutra – Fernão Dias							0,19	0,32	0,62
Fernão Dias – Raimundo P. Magalhães							0,22	0,37	0,67

Parâmetros de Cálculo: Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade/faixa de tráfego = 2.200 veículos/hora
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)
Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM

Tabela 2.4.3.2.3.e
Análise de Capacidade dos Trechos do Rodoanel
Ano em que cada segmento do Trecho Oeste do Rodoanel estará com a capacidade de tráfego esgotada (V/C > 0,98) segundo a alternativa de rede de transporte (com e sem o Trecho Norte do Rodoanel)

ANO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes							Interna		Intermediária		
Bandeirantes – Anhanguera		interna		Intermediária				Básica			
Anhanguera – Castello Branco	Básica										
Castello Branco – Padroeira		Interna Intermediária	Básica								
Padroeira – Raposo Tavares										Interna	Básica Intermediária

Legenda:

Básica	Alternativa Básica Sem o Trecho Norte do Rodoanel
Interna	Alternativa OSLN interna com Trecho Norte com diretriz de traçado interna
Intermediária	Alternativa OSLN intermediária com Trecho Norte com diretriz de traçado intermediária

Nota: para efeito de estudos de tráfego e dimensionamento de sistemas viários o limite do valor da relação V/C é aquele que corresponde ao fluxo de saturação da capacidade da via podendo ser menor que V/C=0,98. O limite de V/C=0,98 foi adotado para propósitos de análise comparativa das alternativas de rede com inserção do Treco Norte do Rodoanel e serve para realizar inferências sobre o impacto do Trecho Norte sobre os demais trechos do Rodoanel.

Os anos em que deverá ocorrer o esgotamento da capacidade, segundo o critério V/C>0,98, são os seguintes para cada segmento do Trecho Oeste:

Tabela 2.4.3.2.3.f
Quadro Resumo dos anos em que cada segmento do trecho Oeste deverá ter a capacidade de tráfego esgotada e nº de anos de antecipação em relação à Alternativa sem o investimento

Segmento do Trecho Oeste	Alternativa de Rede		
	Com Trecho Norte OSLN interna	Com Trecho Norte OSLN intermediária	SemTrecho Norte OSL
Raimundo P.de Magalhães – Bandeirantes	2030 Antecipação de 4 anos	2032 Antecipação de 2 anos	Após 2034
Bandeirantes – Anhanguera	2025 Antecipação de 6 anos	2027 Antecipação de 4 anos	2031
Anhanguera – Castello Branco	-	-	Antes de 2024
Castello Branco – Padroeira	2025 Antecipação de 1 ano	2025 Antecipação de 1 ano	2026
Padroeira – Raposo Tavares	2033 Antecipação de 1 ano	2034	2034

2.4.3.2.4
Volumes de Tráfego em Trechos Selecionados da Rede Viária

A **Tabela 2.4.3.2.4.a** apresenta o momento de transporte (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária, com o empreendimento, para os Anos 2014, 2024 e 2039 (Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna). A **Tabela 2.4.3.2.4.b** apresenta esses mesmos resultados para a Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária.

A **Figura 2.4.3.2.4.a** apresenta, para os principais eixos da rede viária da RMSP com o empreendimento, rede OSLN com diretriz de traçado interna, o nível de serviço de tráfego para os anos 2014, expresso pela relação volume/capacidade de tráfego (V/C), obtida a partir da modelagem de transportes. De maneira análoga, as **Figura 2.4.3.2.4.b,** e **2.4.3.2.4.c** apresentam o nível de serviço de tráfego respectivamente para os anos de 2024 e 2039. As **Figuras 2.4.3.2.4.d**, **2.4.3.2.4.e,** e **2.4.3.2.4.f** ilustram as mesmas informações para a Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária (ao norte do Parque estadual da Cantareira)

Tabela 2.4.3.2.4.a
Momento de Transporte (em veíc.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna - - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
ACESSO AYRTON SENNA	1,9	67.853	10.134	77.986	83.529	13.114	96.643	106.065	18.562	124.626
ADÉLIA CHOFI	5,3	39.950	2.037	41.988	51.613	2.558	54.171	92.759	4.277	97.036
AGUA CHATA	8,4	118.178	7.289	125.467	198.924	12.915	211.839	291.939	22.559	314.498
AGUA_FRIA	4,6	149.639	8.522	158.161	177.273	10.057	187.330	230.515	13.265	243.781
AGUAS_ESPRAIADAS	11,4	549.581	51.983	601.564	682.004	67.745	749.749	851.335	85.415	936.750
ANHAIA_MELO	17,3	972.747	74.720	1.047.468	1.178.324	89.289	1.267.613	1.516.333	122.395	1.638.728
ARICANDUVA	27,7	1.460.233	99.544	1.559.777	1.770.298	118.756	1.889.054	2.217.667	170.404	2.388.070
ASENNA_IR	61,5	5.437.994	476.190	5.914.184	6.365.837	582.524	6.948.361	7.834.785	811.818	8.646.603
BANDEIRANTES	17,4	1.059.381	221.364	1.280.745	1.268.184	212.788	1.480.972	1.553.121	240.153	1.793.274
BENJAMIM_PEREIRA	4,0	116.644	4.608	121.252	143.468	5.448	148.916	179.080	6.856	185.936
BONSUCESSO	9,2	16.777	331	17.108	43.947	686	44.632	107.033	3.845	110.878
CAETANO ALVARES	11,8	392.764	26.547	419.311	497.872	33.586	531.458	648.412	47.812	696.224
CANTIDIO SAMPAIO	13,0	147.443	32.994	180.437	183.469	42.590	226.059	235.211	65.524	300.735
CAPITAO JOÃO	4,1	362.926	25.256	388.182	431.552	30.896	462.448	522.039	41.714	563.753
CAPITÃO JOSE GALLO	2,6	41.055	3.474	44.529	59.460	5.156	64.616	89.017	10.378	99.394
CAPUAVA	5,5	191.355	25.711	217.067	219.551	34.563	254.115	265.983	51.962	317.945
DUMONT VILLARES	10,4	391.875	31.378	423.253	467.263	36.466	503.728	573.614	48.317	621.931
DUTRA_IR	50,6	5.064.910	1.555.853	6.620.763	5.952.031	1.743.307	7.695.338	7.290.792	2.021.965	9.312.756
EDGAR FACO	2,2	108.846	4.820	113.666	133.031	5.936	138.967	171.278	8.573	179.851

Tabela 2.4.3.2.4.a
Momento de Transporte (em veíc.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna - - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
ELISIO_TEIXEIRA	13,3	163.879	8.636	172.516	204.314	11.112	215.426	265.887	16.599	282.486
EMILIO_RIBAS	6,4	170.395	25.067	195.462	201.216	32.335	233.550	267.092	42.740	309.832
ESTADO	25,7	1.597.622	163.498	1.761.121	1.887.071	188.163	2.075.233	2.288.194	237.159	2.525.352
ESTR_NAZARE	29,5	125.304	19.240	144.543	149.349	22.707	172.056	188.057	31.516	219.573
FERNÃO_DIAS_IR	17,3	1.228.975	328.642	1.557.616	1.689.293	412.772	2.102.064	2.374.389	574.444	2.948.834
HÉLIO SMIDT	15,7	492.936	51.699	544.636	645.911	66.033	711.945	888.631	93.959	982.591
HUMBERTO DE CAMPOS 1	7,8	176.780	23.598	200.377	222.059	27.367	249.426	308.685	38.948	347.633
HUMERTO_CASTELLO_BRANCO	8,8	189.816	14.234	204.049	263.595	19.769	283.364	363.724	28.143	391.867
IMIRIM	5,6	129.067	3.665	132.732	171.779	5.836	177.615	210.400	10.108	220.507
INAJAR DE SOUZA	15,2	491.170	38.360	529.530	639.649	55.969	695.618	897.904	93.763	991.667
INDIO_TIBIRICA	79,1	986.304	169.750	1.156.054	1.256.689	232.057	1.488.746	1.850.807	367.413	2.218.220
JACU_PESSEGO	46,4	2.030.677	171.336	2.202.013	2.548.092	234.546	2.782.638	3.335.244	368.463	3.703.707
JAMIL_ZARIF	7,5	158.211	14.453	172.664	198.604	19.082	217.687	232.990	30.822	263.812
JOÃO RAMALHO	5,6	355.646	35.911	391.557	426.193	43.591	469.784	499.014	54.817	553.831
JOAO SIMAO	2,6	68.361	4.308	72.669	96.995	6.045	103.040	144.765	9.812	154.577
JOSE_ERMIRIO	34,5	30.464	539	31.003	40.476	740	41.216	70.655	1.077	71.732
JUNTAS_PROVISORIAS	4,9	124.312	56.929	181.241	158.585	60.931	219.517	203.993	70.680	274.674
JUSCELINO KUBISCHEK	9,3	506.277	31.486	537.764	590.283	40.220	630.503	678.321	57.609	735.930
MARECHAL TITO	16,8	623.493	53.897	677.391	754.135	65.951	820.086	941.168	93.997	1.035.164

Tabela 2.4.3.2.4.a
Momento de Transporte (em veíc.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna - - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
MARG_PINH	37,0	5.843.550	545.978	6.389.528	7.222.205	601.708	7.823.913	9.187.058	741.196	9.928.253
MARG_TIETE	50,5	9.365.041	1.732.830	11.097.871	10.895.587	1.943.371	12.838.958	13.132.052	2.449.039	15.581.091
MARIA_AMALIA	8,2	266.244	16.604	282.848	332.326	21.423	353.748	426.065	30.782	456.848
MÁRIO COVAS 1	5,2	78.337	14.599	92.936	93.386	18.603	111.989	112.846	36.425	149.272
MATEO BEI 1	3,9	131.035	7.870	138.906	152.388	9.123	161.510	191.255	11.776	203.031
MONTEIRO LOBATO	7,0	96.022	8.513	104.536	144.968	17.432	162.400	223.027	32.814	255.841
NOVA_CANTAREIRA	14,5	192.728	8.412	201.140	232.733	11.161	243.894	322.333	18.184	340.517
OTAVIO_BRAGA_MESQUITA	10,2	424.556	40.138	464.694	513.021	49.766	562.787	658.318	70.763	729.080
PAPA JOÃO PAULO I	12,3	102.062	2.122	104.184	159.758	5.218	164.976	228.789	12.940	241.729
PAPA JOAO XXIII	17,8	480.370	76.532	556.902	736.013	109.098	845.112	1.096.777	175.403	1.272.180
PARADA PINTO	7,6	111.025	7.235	118.260	157.666	10.613	168.279	235.951	17.975	253.926
RAGUEB_CHOFI	13,8	660.597	21.874	682.471	777.022	28.585	805.607	935.396	43.355	978.750
RAIMUNDO PEREIRA	24,5	535.003	37.967	572.970	667.236	50.575	717.811	880.068	78.986	959.053
RICARDO_JAFET	10,1	548.191	3.247	551.438	677.417	6.319	683.736	822.526	12.295	834.821
SALIM_FARAH	5,9	258.620	63.140	321.760	304.687	67.619	372.307	376.540	87.519	464.059
SANTA INES	20,6	105.324	7.931	113.254	169.948	10.181	180.129	261.929	14.920	276.849
SANTOS DUMONT	7,1	87.665	38.784	126.450	112.937	52.534	165.472	158.720	80.352	239.073
SÃO MIGUEL	4,1	182.341	10.018	192.359	233.274	12.026	245.300	295.252	18.868	314.120
SAPOPEMBA	40,7	645.975	122.692	768.667	801.101	160.221	961.322	1.033.897	274.267	1.308.165

Tabela 2.4.3.2.4.a
Momento de Transporte (em veíc.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna - - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado interna								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
SEZEFREDO FAGUNDES	48,5	168.823	6.031	174.854	209.736	8.083	217.819	329.717	16.397	346.114
SP 31	0,3	4.977	814	5.791	5.749	1.081	6.830	8.007	1.624	9.632
SP 66_IR	10,3	243.975	31.228	275.203	286.966	38.590	325.556	349.936	56.922	406.858
TANCREDO_NEVES	16,4	733.068	159.997	893.065	915.015	185.022	1.100.037	1.171.337	235.357	1.406.694
TIMOTEO_PENTEADO	6,4	371.683	16.556	388.239	475.240	21.262	496.503	626.256	30.260	656.516

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.
Nota1: No processo de modelagem de transportes, a representação da rede viária não contempla a totalidade dos eixos viários existentes na RMSP e, em diversos casos, a representação de eixos viários paralelos é feita por meio de um único “link” que passa a representar um corredor viário. Assim, os resultados da modelagem apresentados, que atendem às necessidades de análise e avaliação para os propósitos do presente EIA, principalmente nos indicadores globais (matrizes de tempos e distâncias de viagens, indicadores veículo x km e veículo x hora) podem, nesses casos, diferir de resultados de contagens de tráfego. Em eixos estruturais como as marginais do Tietê e Pinheiros, cujas seções apresentam características de tráfego diversificadas ao longo de suas extensões, o volume de tráfego indicado, corresponde a uma seção específica com o intuito exclusivo de avaliar as variações decorrentes da inserção do Trecho leste do Rodoanel. Dessa forma, os volumes de tráfego indicados acima servem para análises comparativas no âmbito do planejamento em nível metropolitano e não para estudos específicos de engenharia de tráfego das vias citadas e de seus entornos.
Nota 2: As extensões indicadas em km correspondem às somas dos dois sentidos de tráfego.

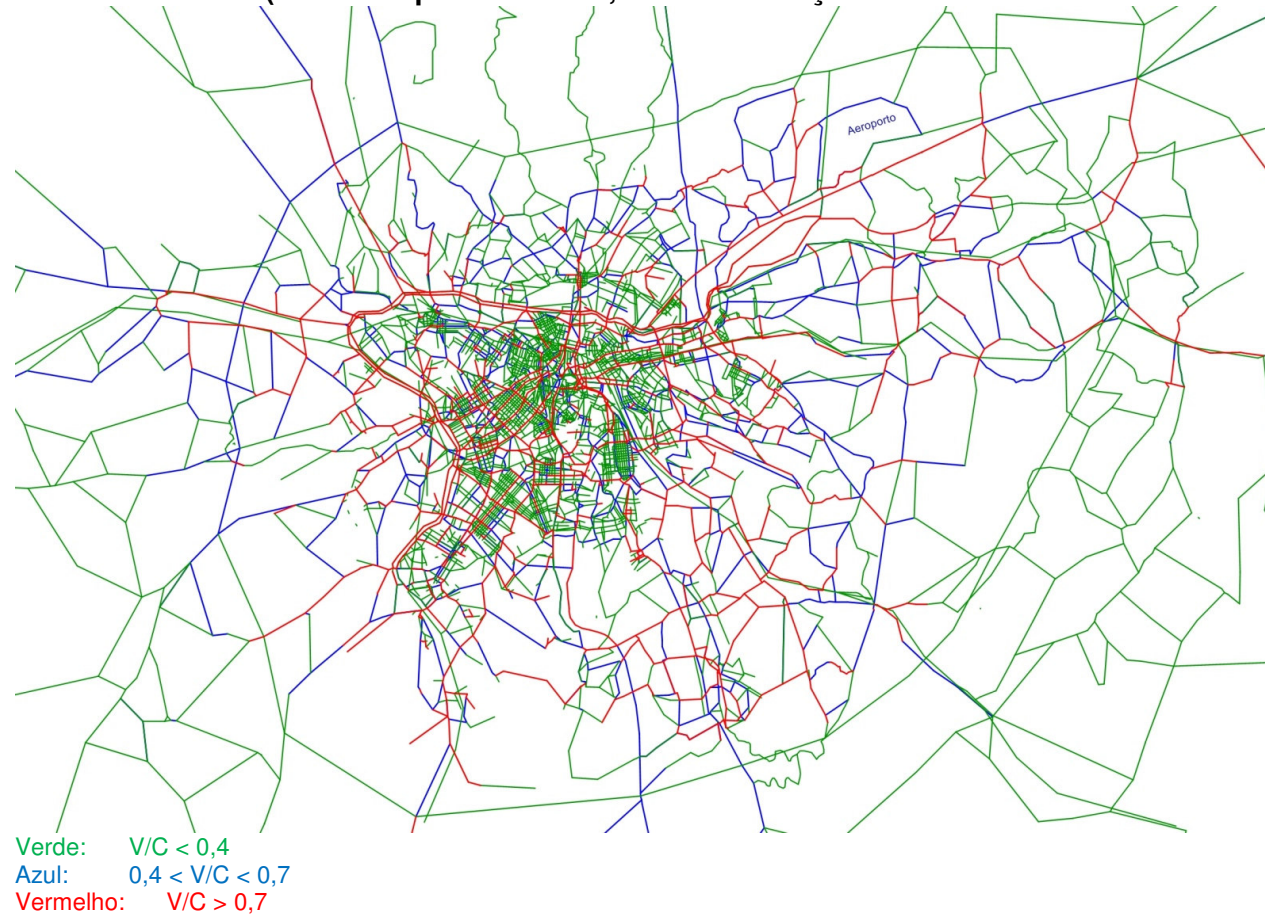
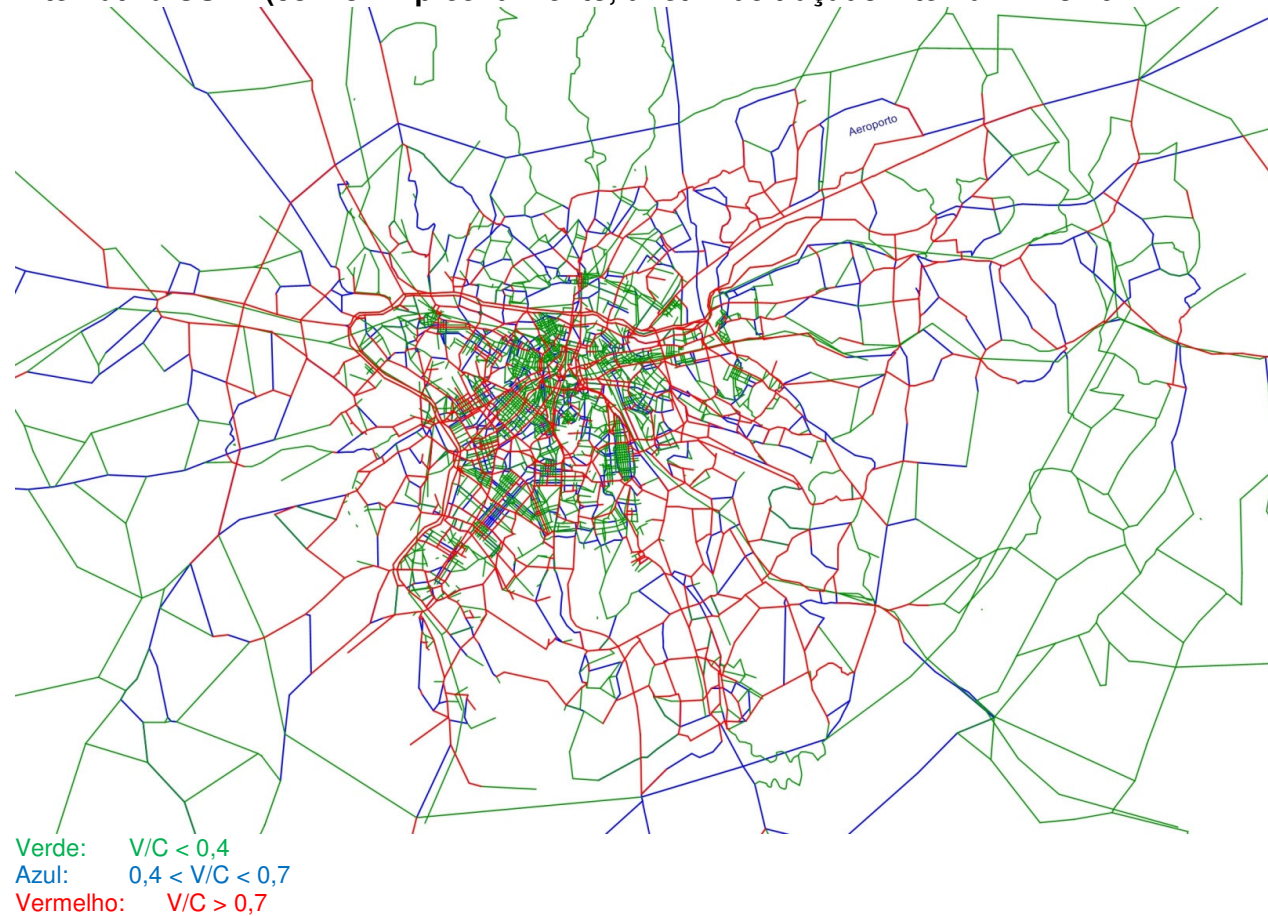
Figura 2.4.3.2.4.a
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C) Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado interna – Ano 2014

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

Figura 2.4.3.2.4.b
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado interna – Ano 2024

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

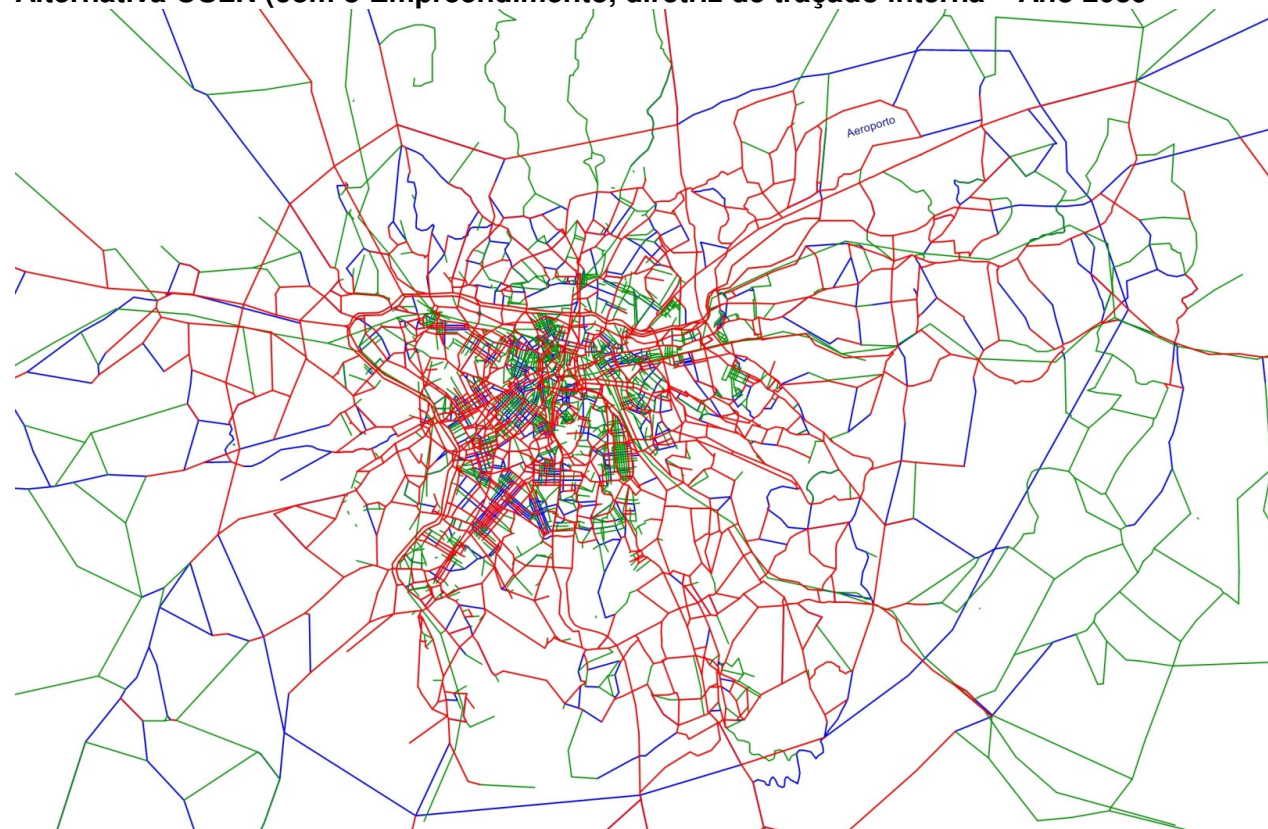
Figura 2.4.3.2.4.c
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C) Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado interna – Ano 2039

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

Tabela 2.4.3.2.4.b
Momento de Transporte (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado Intermediária								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
ACESSO AYRTON SENNA	1,9	67.812	12.097	79.909	83.314	15.656	98.970	105.416	22.059	127.474
ADÉLIA CHOFI	5,3	40.122	4.091	44.213	51.709	5.065	56.775	91.003	7.940	98.943
AGUA CHATA	8,4	124.209	9.280	133.489	211.798	20.199	231.997	266.664	28.839	295.503
AGUA_FRIA	4,6	150.296	13.229	163.525	178.421	15.622	194.043	235.102	20.778	255.880
AGUAS_ESPRAIADAS	11,4	552.417	64.089	616.506	682.602	85.299	767.901	849.595	107.636	957.231
ANHAIA_MELO	17,3	971.607	130.446	1.102.053	1.169.609	158.171	1.327.780	1.529.121	215.462	1.744.583
ARICANDUVA	27,7	1.465.809	156.124	1.621.933	1.765.361	191.309	1.956.670	2.255.194	259.478	2.514.673
ASENNA_IR	61,5	5.445.221	609.921	6.055.142	6.570.053	749.059	7.319.112	8.281.773	1.078.123	9.359.897
BANDEIRANTES	17,4	1.058.070	244.601	1.302.671	1.279.946	241.799	1.521.745	1.551.663	273.017	1.824.681
BENJAMIM_PEREIRA	4,0	117.268	12.800	130.068	139.484	14.752	154.236	179.892	18.072	197.964
BONSUCESSO	9,2	14.276	2.041	16.317	31.790	3.446	35.236	89.285	8.489	97.774
CAETANO ALVARES	11,8	391.899	34.580	426.479	497.450	43.389	540.839	649.148	62.724	711.873
CANTIDIO SAMPAIO	13,0	189.545	49.470	239.015	258.616	65.919	324.535	348.458	96.956	445.414
CAPITAO JOÃO	4,1	362.893	35.988	398.881	430.922	44.630	475.552	521.181	58.925	580.105
CAPITÃO JOSE GALLO	2,6	41.055	5.009	46.064	59.856	7.410	67.266	88.515	13.844	102.360
CAPUAVA	5,5	191.813	31.481	223.294	219.918	41.617	261.535	268.785	59.670	328.454
DUMONT VILLARES	10,4	394.338	51.394	445.731	470.293	60.228	530.522	574.807	77.236	652.043
DUTRA_IR	50,6	5.270.094	1.873.755	7.143.850	6.229.133	2.183.919	8.413.052	7.639.440	2.593.187	10.232.627

Tabela 2.4.3.2.4.b
Momento de Transporte (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado Intermediária								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
EDGAR FACO	2,2	107.967	14.655	122.623	134.212	19.008	153.220	171.740	25.575	197.316
ELISIO_TEIXEIRA	13,3	166.479	25.344	191.823	205.695	33.191	238.886	272.817	46.166	318.983
EMILIO_RIBAS	6,4	166.737	28.975	195.712	197.353	39.506	236.859	265.254	54.361	319.614
ESTADO	25,7	1.603.317	223.476	1.826.793	1.901.494	259.885	2.161.379	2.273.570	320.972	2.594.543
ESTR_NAZARE	29,5	124.730	28.735	153.464	148.864	34.914	183.778	187.659	47.747	235.406
FERNÃO_DIAS_IR	17,3	1.083.554	310.408	1.393.962	1.422.893	398.207	1.821.100	2.000.629	547.153	2.547.783
HÉLIO SMIDT	15,7	501.207	64.249	565.456	673.411	83.081	756.492	939.245	122.116	1.061.361
HUMBERTO DE CAMPOS 1	7,8	176.725	27.936	204.661	223.157	33.037	256.194	307.143	46.588	353.731
HUMERTO_CASTELLO_BRANCO	8,8	188.097	19.405	207.502	265.102	26.954	292.057	364.027	39.520	403.547
IMIRIM	5,6	129.789	12.012	141.801	167.296	15.916	183.212	205.482	20.725	226.207
INAJAR DE SOUZA	15,2	442.312	44.764	487.075	527.192	53.459	580.652	629.110	72.458	701.568
INDIO_TIBIRICA	79,1	986.954	191.641	1.178.595	1.262.671	262.646	1.525.317	1.862.931	410.412	2.273.343
JACU_PESSEGO	46,4	2.026.865	258.086	2.284.951	2.560.312	345.349	2.905.661	3.332.152	515.181	3.847.332
JAMIL_ZARIF	7,5	162.520	19.895	182.414	197.650	27.811	225.461	236.195	41.981	278.176
JOÃO RAMALHO	5,6	356.057	46.072	402.129	425.144	57.197	482.341	498.680	72.417	571.097
JOAO SIMAO	2,6	70.351	6.381	76.732	105.394	9.902	115.296	149.155	15.239	164.394
JOSE_ERMIRIO	34,5	30.371	818	31.189	40.443	1.142	41.585	64.720	1.892	66.611
JUNTAS_PROVISORIAS	4,9	125.833	58.635	184.468	160.678	63.572	224.250	204.961	76.348	281.309
JUSCELINO KUBISCHEK	9,3	495.405	43.681	539.086	599.319	54.896	654.214	680.767	75.451	756.218
MARECHAL TITO	16,8	623.554	125.515	749.069	754.983	157.753	912.736	949.599	210.545	1.160.144

Tabela 2.4.3.2.4.b
Momento de Transporte (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado Intermediária								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
MARG_PINH	37,0	5.849.940	726.616	6.576.556	7.240.070	848.226	8.088.296	9.265.902	1.085.837	10.351.739
MARG_TIETE	50,5	9.532.761	2.036.373	11.569.134	11.182.619	2.335.768	13.518.386	13.583.262	2.959.471	16.542.733
MARIA_AMALIA	8,2	277.216	32.557	309.773	343.009	42.923	385.931	442.150	59.330	501.480
MÁRIO COVAS 1	5,2	77.123	19.321	96.444	93.360	25.189	118.549	112.583	44.505	157.088
MATEO BEI 1	3,9	130.671	12.314	142.985	154.785	14.574	169.359	187.717	18.762	206.479
MONTEIRO LOBATO	7,0	96.547	15.877	112.424	143.879	29.995	173.874	249.187	51.502	300.689
NOVA_CANTAREIRA	14,5	193.175	19.569	212.745	229.014	25.150	254.164	314.778	37.308	352.087
OTAVIO_BRAGA_MESQUITA	10,2	427.840	61.693	489.533	511.178	75.683	586.861	662.407	104.128	766.534
PAPA JOÃO PAULO I	12,3	110.701	3.785	114.486	160.187	10.961	171.148	282.231	22.398	304.630
PAPA JOAO XXIII	17,8	484.794	89.184	573.979	735.619	128.668	864.287	1.098.337	205.933	1.304.270
PARADA PINTO	7,6	118.367	14.801	133.168	171.184	21.820	193.004	247.579	32.477	280.056
RAGUEB_CHOFI	13,8	662.232	72.797	735.030	765.919	90.458	856.377	937.876	117.153	1.055.029
RAIMUNDO PEREIRA	24,5	540.786	63.550	604.335	685.651	84.455	770.106	907.854	125.368	1.033.222
RICARDO_JAFET	10,1	547.940	16.600	564.540	667.446	23.006	690.452	834.130	33.024	867.154
SALIM_FARAH	5,9	257.333	68.977	326.310	301.840	75.380	377.220	379.324	97.151	476.475
SANTA INES	20,6	106.648	11.757	118.405	163.387	15.498	178.885	257.149	23.109	280.258
SANTOS DUMONT	7,1	86.903	45.636	132.539	110.682	61.597	172.279	145.097	91.702	236.800
SÃO MIGUEL	4,1	184.913	21.889	206.802	230.406	27.692	258.098	293.543	38.206	331.749
SAPOPEMBA	40,7	642.495	150.289	792.785	801.509	195.392	996.901	1.038.917	319.698	1.358.615
SEZEFREDO FAGUNDES	48,5	170.263	15.113	185.376	218.194	22.000	240.194	337.504	44.007	381.511
SP 31	0,3	4.980	971	5.951	5.776	1.285	7.061	8.001	1.893	9.895

Tabela 2.4.3.2.4.b
Momento de Transporte (em veic.x km) em trechos selecionados da rede viária com o empreendimento
Alternativa OSLN com diretriz de traçado intermediária - Anos 2014, 2024 e 2039

Eixo Viário	Extensão (km)	Momento de Transporte (veículo x km) Alternativa OSLN com diretriz de traçado Intermediária								
		2014			2024			2039		
		Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total	Veículos Privados	Veículos Comerciais	Total
SP 66_IR	10,3	248.686	43.240	291.925	286.903	54.696	341.599	355.401	78.155	433.556
TANCREDO_NEVES	16,4	736.845	183.554	920.399	913.960	217.637	1.131.597	1.181.417	281.795	1.463.212
TIMOTEO_PENTEADO	6,4	367.663	30.069	397.732	471.757	39.475	511.232	619.853	53.128	672.981

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.
Nota 1: No processo de modelagem de transportes, a representação da rede viária não contempla a totalidade dos eixos viários existentes na RMSP e, em diversos casos, a representação de eixos viários paralelos é feita por meio de um único “link” que passa a representar um corredor viário. Assim, os resultados da modelagem apresentados, que atendem às necessidades de análise e avaliação para os propósitos do presente EIA, principalmente nos indicadores globais (matrizes de tempos e distâncias de viagens, indicadores veículo x km e veículo x hora) podem, nesses casos, diferir de resultados de contagens de tráfego. Em eixos estruturais como as marginais do Tietê e Pinheiros, cujas seções apresentam características de tráfego diversificadas ao longo de suas extensões, o volume de tráfego indicado, corresponde a uma seção específica com o intuito exclusivo de avaliar as variações decorrentes da inserção do Trecho leste do Rodoanel. Dessa forma, os volumes de tráfego indicados acima servem para análises comparativas no âmbito do planejamento em nível metropolitano e não para estudos específicos de engenharia de tráfego das vias citadas e de seus entornos.
Nota 2: As extensões indicadas em km correspondem às somas dos dois sentidos de tráfego.

Figura 2.4.3.2.4.d
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado intermediária, ao norte do P.E. Cantareira) – Ano 2014

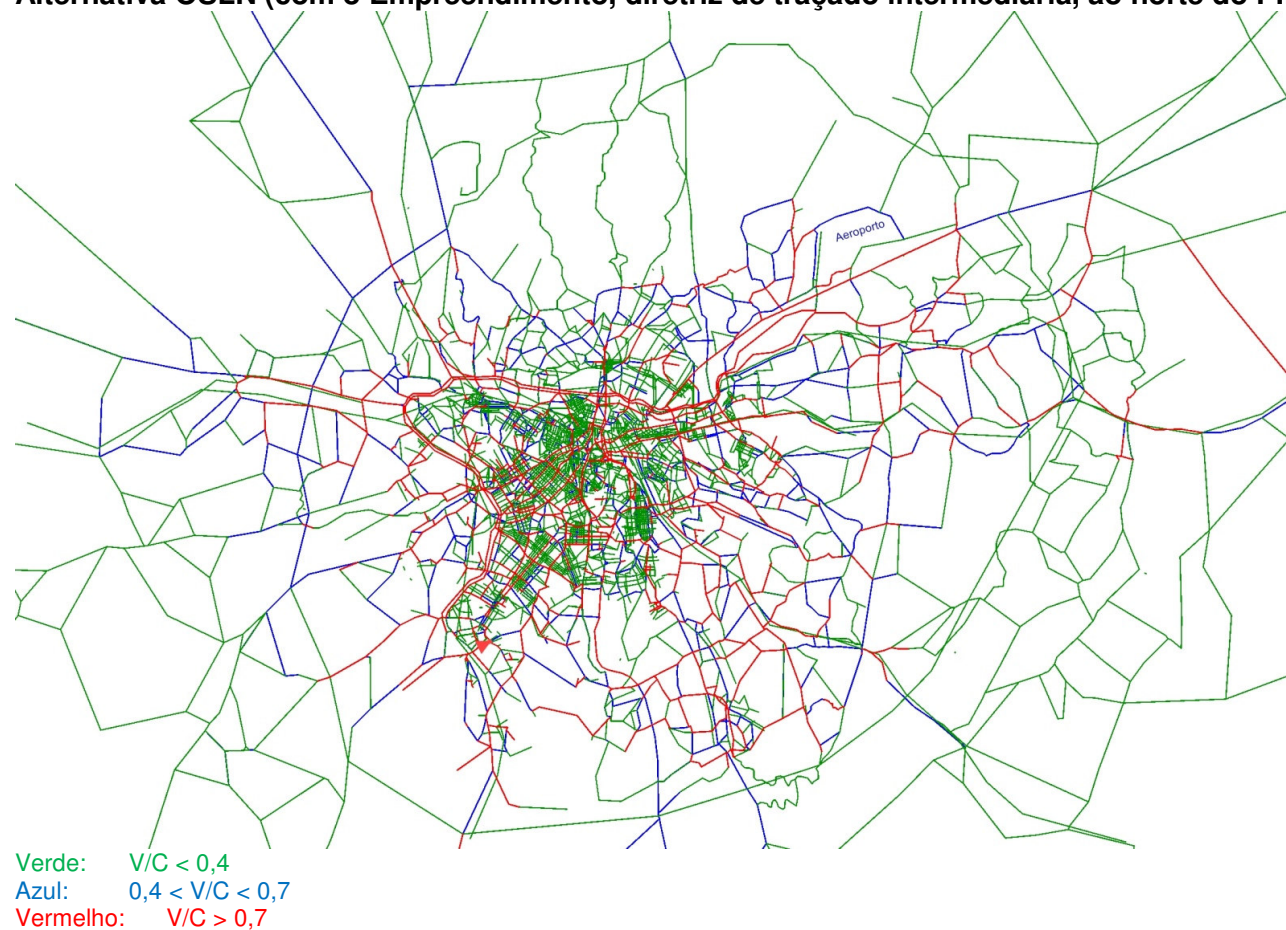
Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

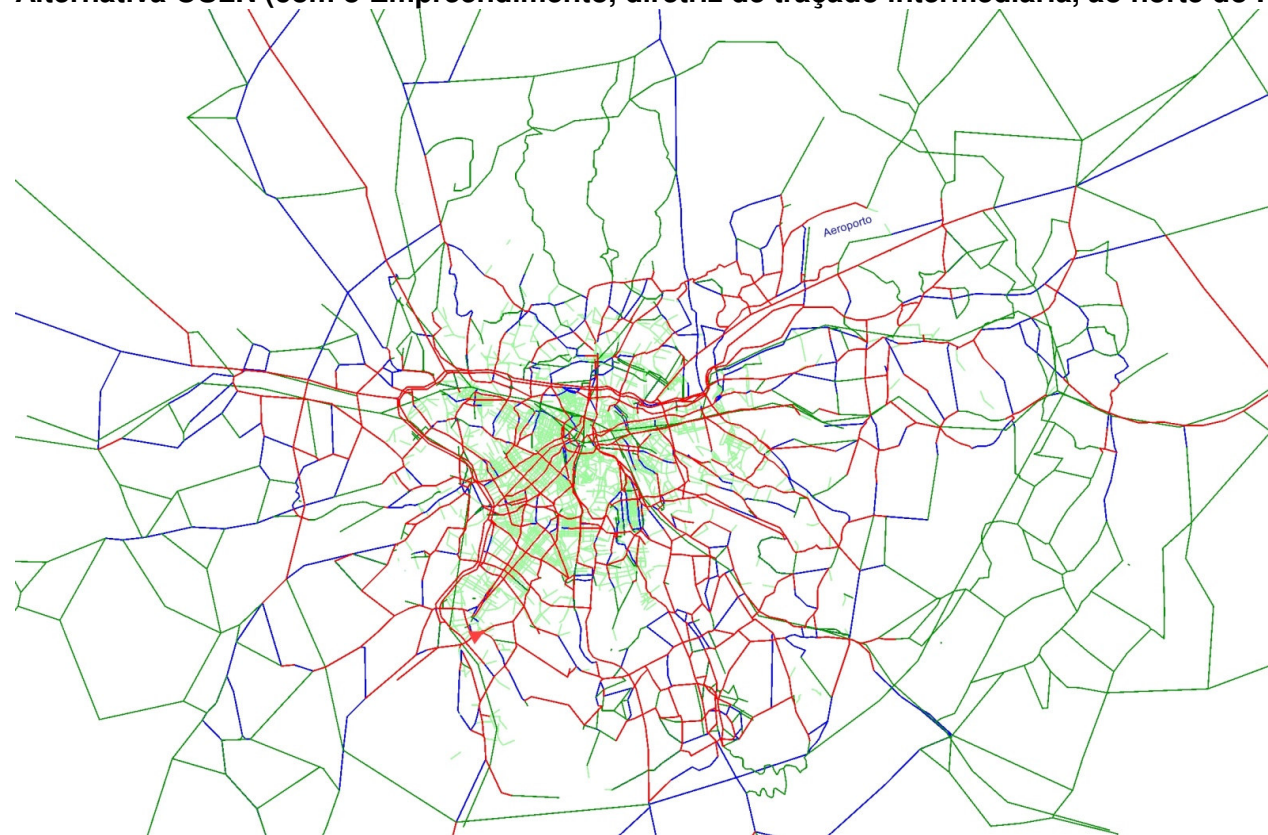
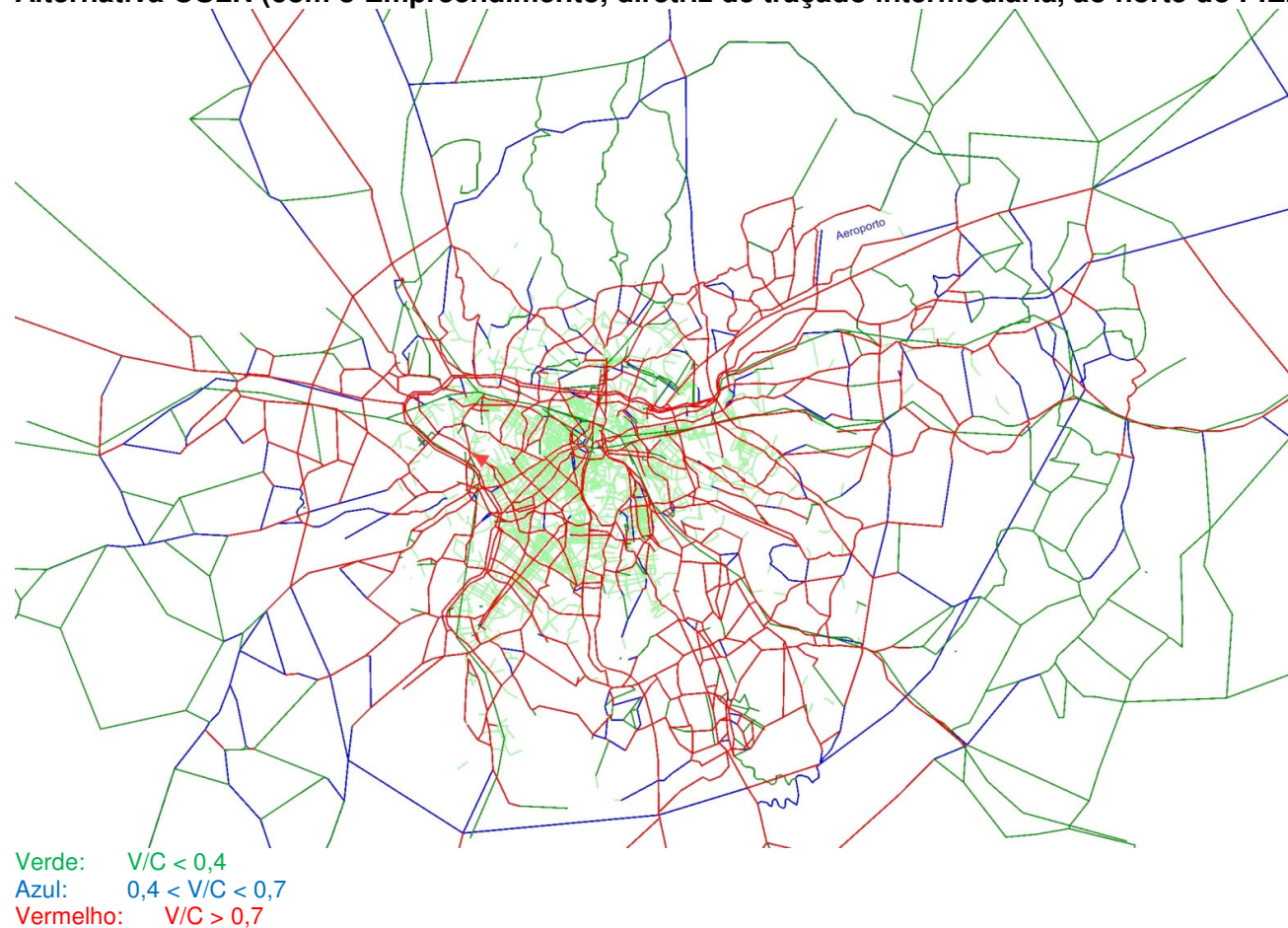
Figura 2.4.3.2.4.e
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado intermediária, ao norte do P.E. Cantareira – Ano 2024)

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7
Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

Figura 2.4.3.2.4.f
Mapa de Indicador de Saturação de Capacidade Viária (Relação Volume/Capacidade, V/C)
Alternativa OSLN (com o Empreendimento, diretriz de traçado intermediária, ao norte do P.E. Cantareira – Ano 2039)

Verde: V/C < 0,4
Azul: 0,4 < V/C < 0,7
Vermelho: V/C > 0,7

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

O percentual relativo do sistema viário principal que se enquadra em cada faixa de relação V/C (indicador de nível de serviço de tráfego), previsto para o ano de 2024 é apresentado na **Tabela 2.4.3.2.4.c** a seguir.

Tabela 2.4.3.2.4.c
Proporções das extensões da rede em cada Nível de Serviço de tráfego expresso pela relação Volume/capacidade (V/C)

Ano	2024		
Alternativa de Traçado	**OSL Sem o empreendimento**	**OSLN Com o Trecho Norte Diretriz Interna**	**OSLN Com o Trecho Norte Diretriz Intermediária**
1 (0<=V/C<=40%)	50,47%	50,98%	50,95%
2 (40%<V/C<=70%)	22,45%	22,28%	22,35%
3 (V/C>70%)	27,08%	26,75%	26,73%

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.

O que se observa é que a inserção do Rodoanel poderá aumentar o percentual esperado do sistema viário cuja relação V/C é menor que 0,4 (com bom nível de serviço de tráfego) e reduzir o percentual da rede com a relação V/C maior que 0,7 (com baixo nível de serviço de tráfego) promovendo assim, uma melhora nas condições de tráfego. Conforme mencionado anteriormente essa melhora se dá de maneira pulverizada espacialmente na rede de transportes. A Alternativa OSLN interna, do trecho Norte, com diretriz de traçado ao Sul do parque da Cantareira é a que proporciona melhores resultados associados às melhoras nos níveis de serviço de tráfego. Cabe aqui notar que essas melhoras ocorrem de maneira difusa, pulverizadas ao longo da rede viária, não sendo perceptíveis para a maioria dos usuários do sistema.

2.4.3.2.5
Análise de Nível de Serviço de Trechos Selecionados

Três eixos viários são de interesse para análise da inserção do Rodoanel na malha metropolitana, a saber:

- A Av. Inajar de Souza para a qual é prevista uma conexão com o Trecho Norte do Rodoanel, na diretriz de traçado interna (ao sul do Parque Estadual da Cantareira) de maneira a permitir o acesso, ao Rodoanel Trecho Norte, dos veículos que trafegam na Marginal do Tietê.

- A Av. Marginal do Tietê, para a qual são previstas reduções de parte da demanda de tráfego decorrente dos fluxos transferidos ao Trecho Norte do Rodoanel (com diretriz de traçado interna).

- A Rod. Hélio Smidt, no município de Guarulhos, devido às alterações de demanda decorrentes do acesso do Trecho Norte do Rodoanel, na diretriz de traçado interna (ao sul do Parque Estadual da Cantareira), com o Aeroporto de Cumbica.

Para esses três eixos viários foram realizadas análises expeditas de capacidade de tráfego. Para os propósitos da presente análise, os volumes de tráfego de cada um desses três trechos viários, foram estimados a partir da divisão do momento de transportes (expresso em veículo x km) pela extensão de cada eixo (em quilômetros).

Foram adotadas as seguintes premissas: (i) Fator de Pico Horário = 8%. Significa que na hora de maior demanda do dia, são realizadas 8% das viagens diárias no Rodoanel; (ii) Distribuição do VDM por sentido de tráfego equivalente a 50%; (iii) fator de equivalência de veículos comerciais igual a 2,0 (1 VC = 2 VP), ou seja, para efeito de análise de capacidade, um veículo comercial (caminhão) equivale, em média, a dois automóveis; e (iv) seção transversal e número de faixas uniforme em toda a extensão da via. Essa premissa simplificadora foi adotada para os propósitos do presente EIA e visa permitir análises comparativa entre as alternativas de rede com e sem o Trecho Norte. Não são análises de capacidade para propósitos de dimensionamento de sistemas viários. Os resultados da análise de capacidade são apresentados na **Tabela 2.4.3.2.5.a.**

Tabela 2.4.3.2.5.a
Estimativas da relação V/C para os três eixos viários selecionados

Eixo Viário	nº de faixas de tráfego por sentido	Capacidade por faixa de tráfego (veic/h)	**2014**		**2024**		**2039**	
			VHP eq	V/C	VHP eq	V/C	VHP eq	V/C
	Alternativa OSL (sem o empreendimento)							
Helio Smidt	2	2.200	1.644	0,37	2.247	0,51	3.128	0,71
Inajar de Souza	3	1.200	1.395	0,39	1.660	0,46	2.042	0,57
Marginal Tietê	11	2000	11.384	0,52	13.379	0,61	16.480	0,75
	Alternativa OSLN (com o empreendimento com diretriz de traçado interna)							
Helio Smidt	2	2.200	1.519	0,35	1.982	0,45	2.742	0,62
Inajar de Souza	3	1.200	1.492	0,41	1.974	0,55	2.852	0,79
Marginal Tietê	11	2000	10.173	0,46	11.720	0,53	14.295	0,65

VHP eq = Volume de Tráfego Equivalente na Hora de Pico
V/C = relação entre volume de tráfego e capacidade (indicador de nível de serviço)

Os resultados dessa análise expedita permitem verificar que, com a inserção do Rodoanel com a diretriz de traçado interna, deverá ocorrer uma redução do volume de tráfego na Rod. Hélio Smidt que varia de, da ordem de 7,6% em 2014, até 12,32% em 2039.

Por outro lado, com relação à Av. Inajar de Souza, a inserção do Trecho Norte do Rodoanel poderá provocar um acréscimo no volume de tráfego da ordem de 7% em 2014, indo até 40% em 2039 (quando comparado com a alternativa de não implantar o empreendimento).

Com relação à Marginal do Tietê, a inserção de Trecho Norte poderá implicar em uma redução no volume de tráfego médio, da ordem de 10% em 2014, indo até 13% em 2039.

Cabe considerar que a presente análise não considera as especificidades do tráfego de cada trecho dos eixos viários analisados pois considera valores médios de capacidade e de fluxo de tráfego. Considerando essa limitação, conforme pode ser observado, em nenhum dos eixos viários analisados ocorre saturação da capacidade de tráfego. Em 2039 estima-se uma relação V/C = 0,79 para a Av. Inajar de Souza de Souza, na hora de pico de tráfego, o que corresponde a um nível de serviço próximo da saturação da capacidade.

2.4.3.2.6
Quantificação de Benefícios Sócio Econômicos devidos à Inserção do Trecho Norte

O benefício sócio-econômico gerado pela implantação do empreendimento foi estimado a partir do cálculo da redução anual nos custos de viagem, comparando-se a situação base (sem o Trecho Norte) com a situação futura (com o Trecho Norte implantado). Em ambos os casos, os benefícios foram calculados separadamente para as matrizes de viagens de veículos particulares e comerciais.

Os condicionantes de custo considerados foram dois: (i) custos operacionais de transporte (R$/km); e (ii) custos relacionados ao valor do tempo de viagem (R$/hora).

O custo operacional de viagem (R$/km), foi aplicado ao momento de transporte "veículo-km/dia" obtido dos resultados do processo de modelagem. O valor tempo de viagem (R$/hora) foi aplicado ao indicador "veículo-hora/dia", também obtido a partir dos resultados do processo de modelagem.

O momento de transporte diário "*veículo-km",* corresponde à somatória dos momentos de viagem de todos os pares de zonas da matriz O/D diária. É obtido pela somatória das multiplicações dos valores de cada célula da matriz de viagens diárias (nº de viagens entre o par de zonas O/D) pelo valor da célula correspondente da matriz de distância de viagem (distância de viagem entre o par de zonas O/D, em km). Analogamente, o indicador "veículo-hora" é obtido pela somatória da multiplicação de cada célula da matriz de viagens pela célula correspondente da matriz de tempos de viagem (tempo de viagem entre o par de zonas O/D, em horas).

Entende-se por benefício, no contexto dessa análise, o valor total das economias de custos operacionais de transporte e de custos relativos aos tempos de viagem, como decorrência da redução distâncias de viagem, e/ou de tempos, derivadas da implantação do Trecho Norte do Rodoanel.

Em síntese, a estimativa dos benefícios para veículos privados e veículos comerciais, foi feita, separadamente, pela seguinte expressão

$$B_a = Cse(a) - Cce(a)$$

Onde:

B*a* = Benefício para o ano <u>*a*</u>
Cse(*a*) = Custo generalizado de transporte para a situação *sem* o empreendimento no ano <u>*a*</u>

Cce(*a*) = Custo generalizado de transporte para a situação *com* o empreendimento no ano *a*

O valor de C correspondente ao custo generalizado de transporte, é o resultado dos cálculos da soma dos custos operacionais e dos custos relacionados ao tempo de viagem, ou seja.

C = [(veículo-km) * (R$/km)] + [(veículo-hora) * (R$/hora)]

Custo Operacional dos Veículos

A **Tabela 2.4.3.2.6.a.** a seguir apresenta o custo operacional dos veículos, calculado a partir de dados coletados na revista Transporte Moderno, edição de maio/junho de 2020. Os custos fixos mensais incluem depreciação, remuneração de capital, gastos com licenciamento, seguro obrigatório e IPVA, seguro do casco e, para o caso dos veículos comerciais, salário do motorista e respectivos encargos. Já os custos variáveis incluem gastos com manutenção, pneus, câmaras e recapagens, combustível, lubrificantes, e lavagens.

Tabela 2.4.3.2.6.a
Custos Operacionais de Transporte

Veículo	Custo Fixo (R$/km)	Custo Variável (R$/km)	Custo Total (R$/km)	Quilometragem Mensal Adotada
Autos				
Uno Mille Fire Flex	0,3231	0,2392	0,5623	2.500
Kombi Furgão Flex	0,3433	0,2774	0,6207	3.500
Valor adotado	0,3332	0,2583	0,5915	
Comerciais				
Ford F 400 Baú	0,8582	0,6253	1,4835	10.000
VW 15.180 4x2 Baú	0,5097	0,7686	1,2783	10.000
M. Benz Atego 1725 4x2 CS	0,5315	0,8280	1,3595	10.000
Scania R-420 LA 4x2 CV	0,5588	1,1688	1,7276	15.000
Valor adotado	0,6331	0,7406	1,3738	

Fonte: Revista Transporte Moderno, ano 47, nº441, maio/Junho de 2010
Nota: Os custos indicados acima contemplam os impostos.

Para cálculo dos benefícios sócio econômicos é necessário excluir, dos custos operacionais, as taxas e tributos incidentes. Para efeito da presente avaliação é adotada a taxa total de 11%.

Dessa maneira, os custos operacionais adotados para efeito da estimativa dos benefícios sócio econômicos da inserção do Trecho Norte do Rodoanel são indicados na **Tabela 2.4.3.2.6.b** a seguir.

Tabela 2.4.3.2.6.b
Valores adotados para a Avaliação econômica

Veículo	Custo Fixo (R$/km)	Custo Variável (R$/km)	Custo Total (R$/km)	Taxas e Tributos Incidentes	Custo Total Excluindo Taxas e tributos R$/km
Auto	0,3332	0,2583	0,5915	11%	0,5264
Comercial	0,6331	0,7406	1,3738	11%	1,2227

Valores do Tempo de Viagem

A **Tabela 2.4.3.2.6.c** seguir apresenta os valores do tempo considerados, em R$/min, e R$/h, conforme *Pesquisa Origem Destino do Transporte Rodoviário e Aéreo do Estado de São Paulo*. Para o cálculo dos benefícios serão utilizados os valores médios do tempo.

Tabela 2.4.3.2.6.c
Valores do Tempo

	R$/h
Trabalho	17,88
Lazer	18,34
Outros	14,1
Valor Médio do Tempo (VP)*	**16,04**
2 eixos	14,17
3 eixos	17,01
4 ou 5 eixos	23,73
6 ou mais eixos	28,87
Valor Médio do Tempo (VC)**	**20,16**

Fonte: Secretaria de Transportes; ARTESP. Pesquisa Origem Destino do Transporte Rodoviário e Aéreo do Estado de São Paulo, 2006.
Notas:
* Valor de tempo médio baseado na distribuição proporcional por viagens, de acordo com motivo.
** Valor de tempo médio baseado na distribuição proporcional por número de eixos. A pesquisa considera como veículos comerciais apenas caminhões.

Indicadores “Veículo-hora” e “Veículo-km”

A **Tabela 2.4.3.2.6.d** a seguir, apresenta os totais de “veículo-hora” e “veículo-km” diários, para os diferentes cenários de simulação (com e sem o Trecho Leste, para os anos-horizonte de projeto (2014, 2024, e 2039).

Tabela 2.4.3.2.6.d
Projeções em Veículo-hora e Veículo-km (valores diários) para todas as Alternativas de Rede Viária

Alternativa	Ano	veic.km	veic hora	veic.km	veic hora
		VP	VP	VC	VC
OSL Básica	2014	111.543.503	4.416.890	16.435.859	419.889
	2024	144.797.494	6.769.261	21.196.332	615.618
	2039	197.821.704	11.880.057	30.337.547	1.119.041
OSLN Diretriz de traçado interna	2014	111.801.785	4.381.740	16.508.160	410.046
	2024	145.309.949	6.686.355	21.287.569	596.035
	2039	198.821.867	11.658.432	30.417.268	1.070.999
OSLN Diretriz de traçado Intermediária	2014	111.664.215	4.392.108	16.434.166	411.028
	2024	145.097.104	6.714.148	21.202.924	598.572
	2039	198.611.703	11.719.487	30.333.738	1.075.748

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010).

Os resultados das simulações indicam que com a inclusão do Trecho Norte do Rodoanel, ocorre um acréscimo no momento de transportes "*veículo-km*" e um decréscimo no indicador relacionado ao tempo "*veículo-hora*". Assim, os benefícios derivados do empreendimento são decorrentes da redução dos tempos de viagem, embora ocorra aumento do momento de transportes.

Benefícios sócio econômicos

Conforme citado anteriormente, os benefícios anuais decorrentes da implantação do empreendimento foram calculados a partir da diferença entre os custos totais de transporte estimados para as situações sem o empreendimento e com o empreendimento. Nesse caso, os custos totais foram aproximados pela soma dos custos operacionais de transporte (excluídas as taxas e tributos públicos) com os custos relacionados ao valor do tempo de transporte. Isso foi feito separadamente para as matrizes de viagens de veículos particulares (VP) e de veículos comerciais (VC).

Para o cálculo dos valores anuais de custos operacionais, adotou-se a hipótese de 312 dias por ano para os autos e 365 dias por ano para os veículos comerciais.

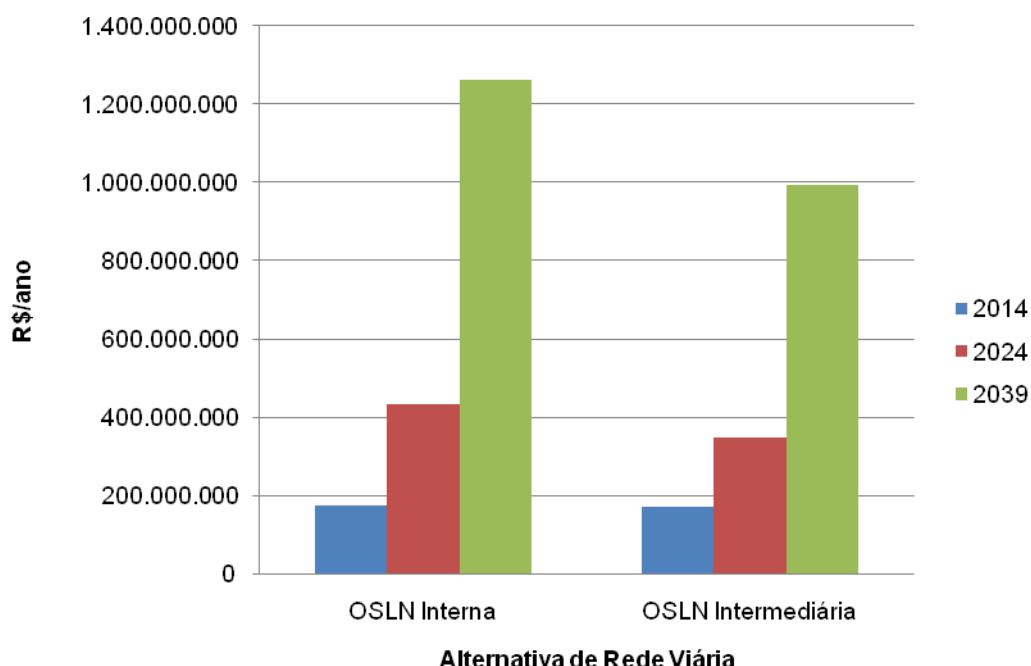
Apesar dos resultados da simulação terem indicado um aumento no total de quilometragem total percorrida ("veículo-km"), os benefícios em economia de tempo superam os dos gastos operacionais, resultando em benefícios finais positivos.

Os benefícios resultantes, para veículos particulares e comerciais, são apresentados na **Tabela 2.4.3.2.6.e**, e são ilustrados no histograma da **Figura 2.4.3.2.6.a** a seguir.

Os resultados indicam que a alternativa de rede que proporciona maior benefício é a que tem diretriz de traçado para o Trecho Norte, passando ao sul do Parque Estadual da Cantareira e que incorpora o acesso ao aeroporto de Cumbica. A Alternativa Intermediária, com traçado passando ao Norte do Parque Estadual da Cantareira é a que proporciona menor benefício sócio econômico.

Tabela 2.4.3.2.6.e
Benefícios sócio econômicos derivados da implantação do Trecho Norte do Rodoanel em relação à Alternativa Básica (OSL)

Alternativa de Rede com o trecho Norte	Ano	VP (R$/ano)	VC (R$/ano)	Total (R$/ano)
OSLN Diretriz de traçado interna	2014 2024 2039	133.484.510 330.732.272 944.840.912	40.159.596 103.380.757 317.936.889	**173.644.105** **434.113.029** **1.262.777.801**
OSLN Diretriz de traçado Intermediária	2014 2024 2039	104.194.226 226.599.862 673.810.901	65.952.638 122.483.807 320.269.112	**170.146.864** **349.083.669** **994.080.013**

Figura 2.4.3.2.6.a
Benefícios Sócio-Econômicos Derivados da Inserção do Trecho Norte do Rodoanel

Interpolando-se os resultados dos benefícios estimados para os anos horizonte (2014, 2024 e 2039), anualmente, e calculando-se o Valor Presente Líquido (VLP) com uma taxa de juros de 8% ao ano para períodos de 10, 25 e 35 anos são obtidos os resultados apresentados na Tabela a seguir.

Os resultados indicam que a Alternativa OSLN intermediária (com traçado ao Norte do Parque da Cantareira) proporciona benefícios, expressos em VPL, da ordem de 86,6% daqueles proporcionados pela Alternativa OSLN interna (com traçado ao sul do Parque da Cantareira no período de 10 anos. Para os períodos de análise de 25 e 35 anos, os benefícios da Alternativa Intermediária, em VPL, são respectivamente equivalentes a 82,2% e 81,4% dos benefícios gerados pela Alternativa OSLN Interna.

Tabela.4.3.2.6.f
Valor Presente Líquido dos Benefícios Sócio Econômicos à Taxa de Juros de 8% ao ano (milhões de reais)

	Alternativa de Rede	
Período	**Com Trecho Norte Diretriz Interna**	**Com Trecho Norte Diretriz Intermediária**
10 anos	R$ 2.027,97	R$ 1.756,24
25 anos	R$ 4.958,97	R$ 4.078,68
35 anos	R$ 6.348,73	R$ 5.170,55
Índices Relativos do VPL para análise comparativa		
10 anos	100%	86,6%
25 anos	100%	82,2%
35 anos	100%	81,4%

2.4.3.2.7
Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel

A **Tabela 2.4.3.2.7.a**, a seguir, apresenta os movimentos nas intersecções do Rodoanel para as três alternativas de rede testadas: Alternativa OSL Básica (sem o Trecho Norte); Alternativa OSLN interna (com Trecho Norte e diretriz de traçado ao sul do Parque Estadual da Cantareira); e Alternativa OSLN intermediária (com Trecho Norte e diretriz de traçado ao norte do Parque Estadual da Cantareira).

Tabela 2.4.3.2.7.a
Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel (VDM)

		Alternativa Básica OSL Sem Trecho Norte						Alternativa OSLN Interna Trecho Norte com Diretriz de traçado Interna						OSLN intermediária Trecho Norte com Diretriz de traçado Intermediária					
		2014		2024		2039		2014		2024		2039		2014		2024		2039	
Interseção	**Movimento**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**
Raimundo	PI - Capital	7302	2392	10842	3409	16225	5202	5885	2291	8081	3020	10657	4467	6798	2298	9850	3126	13858	4687
Raimundo	PE - Capital	0	0	0	0	0	0	499	245	829	379	1587	623	270	202	480	337	1160	634
Raimundo	PI - Interior	12828	3703	14967	5094	18592	7142	11591	804	12839	976	14141	1221	11614	790	12949	980	14566	1304
Raimundo	PE - Interior	0	0	0	0	0	0	1749	90	2876	187	5728	350	770	24	1036	31	1369	42
Entroncamento Raimundo: Inajar - Bandeirantes		0	0	0	0	0	0	11972	7586	22465	12740	40394	21153	7246	6572	14120	11017	28949	19067
Entroncamento Raimundo: Bandeirantes - Inajar		0	0	0	0	0	0	12734	8488	22430	13485	37566	21033	7442	7950	14430	12355	28406	19763
Raimundo	Capital - PE	8079	2424	11789	3438	17584	5522	6767	2334	9196	3056	12401	4605	356	160	706	273	1560	637
Raimundo	Capital - PI	0	0	0	0	0	0	833	257	1192	426	2115	810	8111	2499	11564	3392	16530	5197
Raimundo	Interior - PE	13410	2431	16526	3765	21546	5590	11794	856	13794	1124	16424	1519	12194	858	14842	1129	18561	1589
Raimundo	Interior - PI	0	0	0	0	0	0	1263	127	2448	180	4300	262	784	13	1041	17	1369	27
Raimundo: Interior - Capital		2232	224	2789	291	3388	386	1659	128	1970	164	2429	211	1936	147	2396	195	2932	252
Raimundo: Capital - Interior		2712	332	4183	448	6748	656	1587	225	2163	281	2999	410	2343	254	3981	352	6493	521
Bandeirantes	PI - Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bandeirantes	PE - Capital	7432	265	7961	303	9866	370	7024	270	7758	324	7831	407	7391	370	8283	510	10415	654
Bandeirantes	PI - Interior	17354	5670	26228	7867	44291	12270	16277	5325	25725	7727	42493	11441	16532	5632	25900	7783	42902	12035
Bandeirantes	PE - Interior	2834	1080	4012	1544	6340	2402	5478	2321	8442	3509	15282	6033	4135	1764	6673	2798	12075	5071
Entroncamento Bandeirantes: Anhanguera - Raimundo		9406	5103	13646	7193	20818	10711	16416	8666	26490	13500	40566	21404	13422	8493	21953	12876	36751	20619
Entroncamento Bandeirantes: Raimundo - Anhanguera		12897	4034	18777	6153	26340	9583	20720	9403	33617	15035	52978	23941	17902	8800	28653	13840	46703	22802
Bandeirantes	Capital - PE	70	11	228	43	485	103	8	9	89	36	136	84	10	8	153	37	303	90
Bandeirantes	Capital - PI	7021	420	6885	484	6382	499	6984	425	6779	472	5952	485	7134	708	7114	821	6804	1001
Bandeirantes	Interior - PE	15674	5447	22436	7104	34697	9324	14673	5238	21799	7009	30186	8633	15596	5371	22222	7046	32039	9024
Bandeirantes	Interior - PI	3703	573	5278	827	7618	1134	6112	2028	8852	2769	13788	3679	4889	1401	7370	2085	11715	3052
Bandeirantes: Interior - Capital		33925	9885	39924	10383	50243	11040	32321	8540	36769	8418	48003	9002	32753	9079	37937	9107	48395	9303
Bandeirantes: Capital - Interior		36692	10360	45783	12553	63949	16179	34899	9370	41647	10628	56228	13269	36023	9677	43276	11328	59229	13760
Anhanguera	PI - Capital	1002	67	4866	861	11355	2487	803	57	2457	170	4821	426	954	59	2580	177	4896	460
Anhanguera	PE - Capital	10849	1304	16253	2084	22892	3612	11070	1487	18201	2697	25429	4293	11736	2039	18948	3089	26976	5091
Anhanguera	PI - Interior	824	161	884	216	1108	313	1575	546	2320	860	3715	1514	15273	2750	21781	3829	33844	5664
Anhanguera	PE - Interior	13740	2464	19627	3443	30378	5084	13691	2461	19429	3413	30109	5000	1118	351	1587	582	2726	1121
Entroncamento Anhanguera: Castello - Bandeirantes		17016	9697	24726	13405	39477	19326	23939	13279	35883	19425	55258	28577	20483	12796	30995	18505	49947	27607
Entroncamento Anhanguera: Bandeirantes - Castello		19050	8983	27252	12311	42043	16887	25601	14158	39348	20794	60926	30171	23070	13169	34061	19271	55115	28710
Anhanguera	Capital - PE	775	182	4245	838	8822	2056	695	169	1785	377	3823	820	730	169	1831	438	4311	906
Anhanguera	Capital - PI	10438	1652	16490	2415	27565	4558	10062	1471	18647	2837	31381	5598	10581	2206	18878	3281	33226	6473
Anhanguera	Interior - PE	16408	3205	22320	5443	32133	9024	16385	3203	22222	5411	31783	8849	16395	3203	22283	5431	31997	8883
Anhanguera	Interior - PI	708	185	694	313	1170	693	1139	533	1633	979	2470	1860	889	391	1254	792	1959	1648
Anhanguera: Interior - Capital		15367	4447	17971	6210	22785	8599	14948	4150	17273	5737	21835	7964	15180	4267	17583	5878	22206	8198
Anhanguera:Capital - Interior		16181	4372	20741	5305	29997	6935	15575	4086	19824	4935	28792	6460	15911	4204	20287	5081	29283	6638
Castello	PI - Capital	26752	10216	32119	11990	39327	15467	24965	8700	31241	10891	40903	15018	26353	9253	32889	11519	42265	15743
Castello	PE - Capital	1883	1351	2255	1624	2764	2190	2711	1512	3790	1823	4273	2201	2158	1516	2905	1832	3666	2345
Castello	PI - Interior	11161	2344	16233	3893	21920	5060	11082	2333	15722	3556	20429	4334	11090	2335	15769	3578	20723	4444
Castello	PE - Interior	16034	2981	22386	4041	32380	5724	18853	4730	26734	7373	40045	11414	17977	4520	25220	6746	38296	10537
Entroncamento Castello: Padroeira - Anhanguera		17092	8953	29770	13415	53563	20525	21167	11389	34458	16682	56731	24777	18762	10731	30648	15776	52760	23679
Entroncamento Castello: Anhanguera - Padroeira		15951	7000	25408	11259	41673	17464	18387	9830	28591	15139	45468	22838	17468	9146	26167	14422	43073	22309
Castello	Capital - PE	23834	9772	28244	11468	36328	14903	22896	7681	28143	9436	36924	12826	23842	8278	29141	10061	37550	13446
Castello	Capital - PI	2533	1486	3136	1959	4069	2928	3747	1697	4741	2034	5693	2617	3070	1974	4592	2575	5737	3511

Tabela 2.4.3.2.7.a
Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel (VDM)

		Alternativa Básica OSL Sem Trecho Norte						Alternativa OSLN Interna Trecho Norte com Diretriz de traçado Interna						OSLN intermediária Trecho Norte com Diretriz de traçado Intermediária					
		2014		2024		2039		2014		2024		2039		2014		2024		2039	
Interseção	**Movimento**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**
Castello	Interior - PE	12451	3297	17110	5036	22735	6418	12338	3254	16711	4927	21721	6124	12284	3293	16926	4948	21915	6138
Castello	Interior - PI	15732	3211	21503	4305	31751	6299	17922	4555	25041	6966	37751	10538	17274	4398	23743	6324	36032	9771
Castello: Interior - Capital		48154	12946	57207	15710	60328	18719	46481	11949	55153	13854	58016	16367	47065	12035	55870	14291	58926	16769
Castello: Capital - Interior		50080	13885	57361	16049	69730	19752	47975	12479	54940	13836	66215	16749	48687	12652	56005	14309	67374	17340
Padroeira	PI - Capital	3154	101	3622	133	3430	120	3154	99	3080	111	3086	116	3154	101	3080	111	3424	116
Padroeira	PE - Capital	11849	573	14985	1050	20424	1804	12177	584	15972	1177	21462	2016	12096	579	15437	1126	20744	1959
Padroeira	PI - Interior	2635	1043	4097	1531	6213	2799	2391	1028	3731	1436	6164	2706	2436	1030	3954	1438	6455	2723
Padroeira	PE - Interior	5500	807	6610	1091	8588	1449	5759	813	7002	1115	8968	1502	5695	812	6814	1112	8625	1505
Entroncamento Padroeira: Castello - Raposo		41550	22259	58557	30515	85425	42315	42500	23069	60111	32407	87756	45579	42641	23020	59530	32388	87147	45769
Entroncamento Padroeira: Raposo - Castello		34194	19044	50127	25646	74789	35110	35767	19621	52530	26917	76679	37353	35127	19584	51034	26801	75350	37301
Padroeira	Capital - PE	1404	153	1616	201	1545	206	1403	153	1399	196	1538	206	1403	153	1399	196	1538	206
Padroeira	Capital - PI	12189	577	16239	1009	23253	2068	12253	593	16438	1128	23820	2296	12221	614	16345	1107	23650	2230
Padroeira	Interior - PE	3274	1330	4470	1992	6290	3261	3251	1326	4396	1974	5842	3145	3251	1326	4396	1979	6154	3145
Padroeira	Interior - PI	6412	735	7909	913	9849	1224	6459	736	8000	928	10235	1280	6434	736	7969	926	9931	1275
Padroeira: Interior - Capital		1271	34	1518	45	1892	63	1271	34	1518	45	1892	63	1271	34	1518	45	1892	63
Padroeira: Capital - Interior		1224	36	1441	47	1812	60	1224	36	1480	47	1812	60	1224	36	1480	47	1812	60
Raposo	PI - Capital	2899	1988	5467	2607	9726	3946	2740	1975	4900	2536	8721	3809	2740	1989	5020	2546	8742	3955
Raposo	PE - Capital	4329	769	6689	1048	10317	1649	4425	823	6828	1159	10696	1866	4415	822	6760	1150	10586	1856
Raposo	PI - Interior	5009	2568	7467	3698	13737	7710	4855	2552	7454	3531	12850	6377	4878	2555	7522	3554	12500	6409
Raposo	PE - Interior	14263	3836	18658	5123	25497	7340	14436	3883	19470	5293	26060	7705	14630	3874	19079	5273	26240	7667
Entroncamento Raposo: Régis - Padroeira		29756	19045	43713	25834	64856	35565	31113	19599	44731	26954	65953	37609	30335	19557	43280	26854	64821	37610
Entroncamento Raposo: Padroeira - Régis		25178	17435	35801	24177	52335	33521	25778	18078	36084	25624	53187	35860	25738	18044	35974	25638	52852	36076
Raposo	Capital - PE	3921	2525	5937	3355	10543	5171	3599	2491	5450	3238	9278	4905	3599	2516	5425	3235	9381	5069
Raposo	Capital - PI	4395	537	6929	920	10412	1350	4363	591	7131	1035	10600	1530	4449	610	6988	1041	10576	1535
Raposo	Interior - PE	5338	2766	7533	4103	12288	8385	5177	2651	7365	3791	11431	7454	5211	2689	7285	3909	11419	7580
Raposo	Interior - PI	12364	4241	16778	5453	23449	7820	12667	4306	17513	5615	24023	8171	12644	4287	17549	5574	24223	8119
Raposo: Interior - Capital		17671	2784	21720	3299	27022	4201	17676	2780	21543	3289	27120	4243	17648	2779	21586	3292	26890	4190
Raposo: Capital - Interior		17393	2862	21354	3297	27996	4437	17369	2860	21223	3289	28210	4414	17363	2858	21326	3292	27997	4443
Régis	PI - Capital	1724	120	2641	314	4336	786	1682	109	2564	238	4019	585	1689	109	2574	238	3948	567
Régis	PE - Capital	12920	3946	17702	5370	24483	7936	13106	4087	18036	5610	24950	8418	13141	4044	17630	5578	24628	8342
Régis	PI - Interior	2278	1184	3869	2200	8654	4517	1950	733	3224	1123	7074	2593	1995	736	3363	1133	7195	2317
Régis	PE - Interior	14284	15209	17378	18724	23086	24320	14830	15806	18360	20084	25193	26831	14697	15794	18125	20051	24814	27076
Oeste - Sul (Entroncamento Raposo Tavares - Régis		6311	3116	12379	6579	24076	12931	5773	2902	10908	6070	20721	11314	5855	2976	11279	6240	21121	11610
Sul - Oeste (Entroncamento Régis: Imigrantes - Raposo Tavares)		7194	3568	15349	7050	30553	13638	11145	6705	3492	13537	6253	26392	11145	6763	3511	13792	6325	26743
Régis	Capital - PE	709	106	1433	260	2578	622	673	95	1386	202	2661	418	689	96	1390	204	2584	438
Régis	Capital - PI	13636	3058	19187	4092	28193	6278	13873	3207	19656	4363	28950	6616	13718	3164	19207	4288	28312	6616
Régis	Interior - PE	3568	749	6005	1752	11312	3538	2697	450	4738	668	9437	1399	3215	455	5523	721	10080	1417
Régis	Interior - PI	14187	15281	18223	18700	23804	24142	15364	15681	19916	20006	26317	26688	14773	15688	18974	19952	25243	26662
Régis: Interior - Capital		19319	5219	25042	6959	33615	9689	19215	5187	24893	6927	33299	9665	19218	5183	24934	6916	33501	9630
Régis: Capital - Interior		18779	5629	24735	7466	33408	10688	18662	5585	24723	7390	33202	10426	18743	5596	24770	7400	32906	10506
Imigrantes	PI - Capital	9702	1419	18041	2575	31379	5006	9543	1365	17662	2455	29538	4583	9614	1355	17716	2526	29997	4732
Imigrantes	PE - Capital	774	599	1416	1399	2660	3519	755	555	1341	1384	2924	3315	774	599	1373	1398	2759	3373
Imigrantes	PI - Interior	2914	456	4298	681	6513	917	2902	456	4446	681	7013	1103	2901	456	4695	737	7189	1176
Imigrantes	PE - Interior	3686	1699	6294	3263	11763	5166	3686	1699	6283	3262	11804	5168	3692	1699	6285	3262	11798	5172
Entroncamento Imigrantes: Anchieta - Régis		6692	2464	13566	5035	27651	11009	5922	1936	11326	3263	21785	6729	6023	1954	11667	3328	21998	6315

Tabela 2.4.3.2.7.a
Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel (VDM)

		Alternativa Básica OSL Sem Trecho Norte						Alternativa OSLN Interna Trecho Norte com Diretriz de traçado Interna						OSLN intermediária Trecho Norte com Diretriz de traçado Intermediária					
		2014		2024		2039		2014		2024		2039		2014		2024		2039	
Interseção	**Movimento**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**
Entroncamento Imigrantes: Régis - Anchieta		6128	1672	12108	3931	23544	8405	4702	1192	9407	2295	18091	4647	5292	1228	10534	2506	19228	4919
Imigrantes	Capital - PE	9093	1518	17775	2777	30035	5419	8928	1487	17303	2650	29202	5076	9038	1488	17318	2693	29358	5245
Imigrantes	Capital - PI	505	600	1096	1453	2342	3332	476	599	1032	1380	2654	3310	477	600	1063	1387	2787	3609
Imigrantes	Interior - PE	4057	551	5791	731	8857	981	4050	550	5927	729	9373	1165	4108	550	6051	811	9650	1253
Imigrantes	Interior - PI	3080	1353	5238	2174	9651	2859	3082	1353	5238	2174	9678	2861	3084	1353	5238	2175	9689	2861
Imigrantes: Interior - Capital		27184	5035	34200	5172	43691	5773	27542	5036	34074	5173	43192	5588	27482	5036	33945	5091	42963	5503
Imigrantes: Capital - Interior		28887	5127	38075	5666	53859	7015	28900	5126	37941	5666	53064	6848	28894	5126	37686	5600	52932	6785
Anchieta	PI - Capital	1177	871	2526	1407	4270	2601	1170	838	2703	1401	4580	2677	1171	849	2729	1402	4614	2735
Anchieta	PE - Capital	1021	444	2812	970	6251	1864	1012	418	2662	896	6067	1850	1017	421	2737	912	6232	1862
Anchieta	PI - Interior	1668	1750	2361	2476	4126	3852	1665	1745	2426	2527	5061	4192	1695	1745	2419	2579	5061	4274
Anchieta	PE - Interior	3234	1264	5739	2238	10365	4054	3225	1222	5692	2163	10216	3888	3228	1224	5711	2191	10228	3922
Entroncamento Anchieta: João XXIII - Imigrantes		14308	2230	25887	4762	45626	10433	13423	1673	23757	2974	38914	5923	13592	1682	24167	3125	39821	5889
Entroncamento Anchieta: Imigrantes - João XXIII		15024	2032	27123	4231	45820	8886	13443	1588	24284	2616	40383	5151	14193	1621	25455	2908	41777	5632
Anchieta	Capital - PE	1866	759	3404	1242	5821	2322	1860	753	3485	1236	6125	2398	1860	753	3514	1248	6167	2487
Anchieta	Capital - PI	1734	575	4501	1152	10139	2541	1694	554	4329	1092	9799	2657	1694	555	4404	1111	9717	2481
Anchieta	Interior - PE	750	1754	1138	2113	2080	2615	751	1749	1269	2173	2407	2869	784	1754	1287	2232	2447	2938
Anchieta	Interior - PI	3267	1533	5518	2377	9778	3958	3250	1530	5347	2332	9623	3836	3252	1528	5507	2353	9645	3853
Anchieta: Interior - Capital		29203	5046	36748	5955	49515	7559	29172	5064	36711	5899	48905	7295	29140	5048	36692	5835	48924	7209
Anchieta: Capital - Interior		29229	6136	37863	7620	52374	10295	29232	6177	37799	7567	52126	10078	29200	6176	37805	7510	52406	10018
João XXIII	PI - Capital	1419	687	1643	950	1864	1475	1443	687	1751	952	2475	1544	1442	689	1696	972	2017	1564
João XXIII	PE - Capital	6531	656	12546	1126	19810	1902	6374	640	12420	1093	19509	1814	6551	643	12565	1114	19600	1871
Entroncamento Joâo XXII: Anchieta - SP 066		11109	3888	19119	6459	33911	11922	9680	3450	16618	4931	29407	8606	10287	3484	17691	5273	30791	9184
Entroncamento João XXII:SP 066 - Anchieta		10233	4064	17839	7179	32708	14228	9402	3479	15837	5512	27237	10266	9533	3492	16452	5685	28082	10324
João XXIII	Capital - PE	1418	719	1666	997	2154	1610	1430	717	1727	1027	2790	1734	1453	721	1768	1045	2485	1791
João XXIII	Capital - PI	6920	787	12935	1465	21314	2659	6856	775	13049	1390	21318	2524	6925	783	12863	1422	21413	2573
SP 066	PI - Capital	1909	66	2536	165	4623	662	2107	174	2982	394	5955	972	1974	174	2779	314	5430	957
SP 066	PE - Capital	5448	527	8281	941	12574	1780	4893	439	7874	731	11773	1499	5341	494	8159	844	12138	1615
SP 066	PI - Interior	6113	1946	6893	2612	7771	3717	6424	1976	7514	2674	9763	4129	6392	2014	7456	2710	9536	4007
SP 066	PE - Interior	2891	1124	4557	1372	6429	1875	2559	1117	3600	1329	4850	1688	2617	1083	3793	1335	5003	1697
Entroncamento SP 066: Ayrton Senna - João XXIII		4315	3194	7941	5694	16520	11541	3784	2652	7041	4375	13946	8532	3890	2652	7482	4544	13944	8495
Entroncamento SP 066: João XXIII - Ayrton Senna		4188	2955	7947	5141	17062	9876	3659	2611	6871	3900	15574	7153	3782	2628	7506	4139	16135	7663
SP 066	Capital - PE	1237	88	2490	140	4675	392	1507	194	3074	378	6072	851	1341	197	2812	382	5530	872
SP 066	Capital - PI	4557	528	7083	997	11487	2043	4499	496	6824	772	10696	1472	4514	507	6888	792	10998	1535
SP 066	Interior - PE	5597	2288	5991	2904	7159	4212	5862	2360	6605	3037	8342	4529	5866	2399	6557	3058	8347	4556
SP 066	Interior - PI	2780	1028	4458	1438	6565	2118	2562	1019	3724	1316	5071	1806	2572	1022	3778	1321	5156	1859
SP 066: Interior – Capital		10374	1473	11183	1727	11219	1830	10617	1482	11183	1735	11219	1852	10374	1482	11183	1727	11219	1830
SP 066: Capital – Interior		8673	1866	8786	2234	8810	2830	8676	1861	8786	2286	8790	2773	8673	1882	8786	2286	8790	2773
Ayrton Senna	PI - Capital	228	2	441	7	847	13	172	2	374	5	642	13	172	0	374	7	787	53
Ayrton Senna	PE - Capital	6076	809	8095	1319	12806	2792	5413	730	6640	1171	9945	1916	5567	672	7404	1068	11557	1993
Ayrton Senna	PI - Interior	9654	1105	12886	1584	15985	2160	10656	1369	14903	2158	20886	3097	10545	1465	14540	2352	19092	3402
Ayrton Senna	PE - Interior	3650	1244	6472	1484	12899	1961	3242	1171	5659	1289	10784	1744	3290	1171	5753	1337	10873	1746
Entroncamento Ayrton Senna: Dutra - SP 066		2813	3350	3137	3772	5525	6313	3613	3401	5057	4260	10450	6895	3330	3534	4609	4438	8587	6912
Entroncamento Ayrton Senna: SP 066 – Dutra		1296	3279	1860	5380	3191	9727	2372	3265	4251	4857	9258	8873	2131	3379	3718	5175	7583	9353
Ayrton Senna	Capital - PE	0	0	0	0	205	2	0	0	0	0	127	36	0	0	0	0	651	107
Ayrton Senna	Capital - PI	5994	599	7913	1288	11566	2809	5602	419	7286	912	10067	1974	5762	325	7771	844	11320	1990

Tabela 2.4.3.2.7.a
Volumes Diários Médios de Tráfego nas Intersecções do Rodoanel (VDM)

		Alternativa Básica OSL Sem Trecho Norte						Alternativa OSLN Interna Trecho Norte com Diretriz de traçado Interna						OSLN intermediária Trecho Norte com Diretriz de traçado Intermediária					
		2014		2024		2039		2014		2024		2039		2014		2024		2039	
Interseção	**Movimento**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**	**vp**	**vc**
Ayrton Senna	Interior - PE	9887	881	11315	1219	14713	2004	10342	1107	12605	1787	17448	3445	10348	1267	12261	1926	17194	3504
Ayrton Senna	Interior - PI	3530	1257	6320	3410	11823	6798	3102	980	5194	2273	9147	4766	3164	983	5337	2287	9003	4557
Ayrton Senna: Interior – Capital		24997	4907	32191	6396	42430	9181	23460	4301	29580	5319	37541	6777	23573	4051	30305	5018	39600	7118
Ayrton Senna: Capital – Interior		27971	4275	35096	5410	48916	7523	25915	3772	32382	4500	42955	6022	26077	3466	33093	4130	45479	5582
Dutra	PI - Capital	0	0	0	0	0	0	2115	453	3946	899	8766	1656	1234	803	2111	1310	3734	2039
Dutra	PE - Capital	10744	2619	12333	3393	13604	4981	10738	2542	12352	3219	14864	5009	10738	2495	12287	3218	14864	4980
Dutra	PI - Interior	0	0	0	0	0	0	2646	3787	4757	6507	10381	11347	1557	3649	2563	5646	5076	9322
Dutra	PE - Interior	439	1541	843	3207	4505	6750	405	1283	790	2139	3018	3868	434	1282	791	2161	3184	4033
Entroncamento Dutra: Ayrton Senna - Hélio Smidt		0	0	0	0	0	0	1571	546	3713	1286	8951	3476	1307	869	2901	1724	7381	3951
Entroncamento Dutra: Hélio Smidt - Ayrton Senna		0	0	0	0	0	0	1846	564	3982	1262	9827	2729	1429	800	3260	1624	7401	3074
Dutra	Capital - PE	0	0	0	0	0	0	2195	586	8171	1269	16731	2782	1552	916	2929	1565	0	0
Dutra	Capital - PI	11256	2590	12582	3542	15122	5829	11220	2584	12634	3401	15407	5467	11243	2577	12545	3406	14237	5476
Dutra	Interior - PE	0	0	0	0	0	0	4504	3975	7916	6663	15228	11308	2714	3557	4546	5712	0	0
Dutra	Interior - PI	1439	1868	3882	1822	7236	2658	1375	1625	3718	1760	6743	1807	1375	1622	3718	1766	6828	1818
Dutra: Interior – Capital		25003	16274	30518	20020	37907	22832	22235	13158	25434	15124	28789	15858	23872	13613	28280	16083	34606	17912
Dutra: Capital – Interior		18566	15462	22841	19062	29870	25133	17462	12237	20107	14188	24209	17474	18396	12494	21715	15081	27564	19529
Acesso Aeroporto	PI - Capital	0	0	0	0	0	0	598	135	1069	205	1874	301	0	0	0	0	0	0
Acesso Aeroporto	PE - Capital	0	0	0	0	0	0	275	83	2085	162	4122	376	0	0	0	0	0	0
Entroncamento Acesso Aeroporto: Fernão Dias – Dutra		0	0	0	0	0	0	6382	4752	12171	8558	26173	15438	0	0	0	0	0	0
Entroncamento Acesso Aeroporto: Dutra - Fernão Dias		0	0	0	0	0	0	7994	5025	17716	9057	36787	17190	0	0	0	0	0	0
Acesso Aeroporto	Capital - PE	0	0	0	0	0	0	793	176	1313	249	2484	458	0	0	0	0	0	0
Acesso Aeroporto	Capital - PI	0	0	0	0	0	0	225	52	514	109	2801	293	0	0	0	0	0	0
Fernão Dias	PI - Capital	0	0	0	0	0	0	6964	1656	13530	2912	21926	5267	1956	426	5038	1256	11134	2950
Fernão Dias	PE - Capital	0	0	0	0	0	0	2025	69	6640	204	13755	1463	30	47	160	117	3919	342
Fernão Dias	PI - Interior	0	0	0	0	0	0	2826	3788	4565	5308	7478	7623	3588	4543	5302	5983	8380	8305
Fernão Dias	PE - Interior	0	0	0	0	0	0	1148	987	1746	1644	3844	3657	1624	1946	2448	2943	4560	5129
Entroncamento Fernão Dias: Inajar - Acesso Aeroporto		0	0	0	0	0	0	5456	3957	9198	7008	18710	11587	3059	3163	5877	5423	11911	9208
Entroncamento Fernão Dias: Acesso Aeroporto – Inajar		0	0	0	0	0	0	5615	4145	10643	7457	21672	12528	3919	3350	7768	5941	15640	10797
Fernão Dias	Capital - PE	0	0	0	0	0	0	6623	1563	12949	2893	22897	6060	1727	376	4524	1318	11509	3520
Fernão Dias	Capital - PI	0	0	0	0	0	0	827	19	2871	79	6514	613	9	25	143	53	1177	172
Fernão Dias	Interior - PE	0	0	0	0	0	0	2327	3064	3389	4441	5172	6391	3060	3454	4164	4765	6011	6533
Fernão Dias	Interior - PI	0	0	0	0	0	0	698	911	1171	1677	2823	3538	1153	2064	1914	3103	3123	5055
Fernão Dias: Interior – Capital		22900	11754	28436	15005	36195	19654	21636	9448	25627	11576	31418	13803	18631	7925	22699	9896	27928	12283
Fernão Dias: Capital – Interior		23731	12000	30999	15057	42584	21017	20871	10309	26812	12382	35455	15627	18312	8614	23711	10494	34684	14117
Inajar	PI - Capital	0	0	0	0	0	0	1898	52	3875	159	7665	496	0	0	0	0	0	0
Inajar	PE - Capital	0	0	0	0	0	0	1915	465	3801	1006	9037	2372	0	0	0	0	0	0
Entroncamento Inajar: Raimundo - Fernão Dias		0	0	0	0	0	0	12932	8822	22196	13931	36317	21608	0	0	0	0	0	0
Entroncamento Inajar: Fernão Dias – Raimundo		0	0	0	0	0	0	12650	8307	23179	13785	40704	22606	0	0	0	0	0	0
Inajar	Capital - PE	0	0	0	0	0	0	2265	52	4294	260	9349	748	0	0	0	0	0	0
Inajar	Capital - PI	0	0	0	0	0	0	2314	580	5098	1297	11797	2869	0	0	0	0	0	0

Fonte: Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de SP - Modelagem de transporte (2010). Resultados do processo de alocação de tráfego proporcionado pelo sistema de modelagem de transportes VISUM.
PE = Pista Externa do Rodoanel
PI = Pista Interna do Rodoanel
Capital = Movimento na direção interna ao Rodoanel (sentido Cidade de São Paulo)
Interior = Movimento na direção externa do Rodoanel (sentido interior ou litoral)

2.4.3.2.8
Análises de Alternativas de Conexões Viárias com o Trecho Norte do Rodoanel

A Alternativa OSLN interna, que contempla a rede viária com o Trecho Norte com diretriz de traçado interna, ou seja, com traçado ao sul do Parque Estadual da Cantareira, inclui duas conexões viárias intermediárias: (i) a conexão viária que dá acesso ao Aeroporto de Cumbica; e (ii) a conexão viária com a Av. Inajar de Souza que permite o acesso à Marginal do Tietê.

Com o objetivo de proporcionar elementos que permitam analisar a inserção dessas conexões propostas na Alternativa OSLN interna, foram realizadas simulações de rede de transporte de alternativas que se diferenciam nos aspectos relacionados com essas conexões. O objetivo dessas simulações é ampliar a abrangência da análise da alternativa elaborada para o Trecho Norte OSLN interna (com diretriz de traçado interna, passando ao sul do Parque Estadual da Cantareira), explorando as várias possibilidades associadas às conexões previamente definidas (ao aeroporto via uma ligação viária nova, e com a Av. Inajar de Souza).

As possibilidades associadas à conexão com o aeroporto determinaram duas alternativas: (i) permitir conexão do Trecho Norte à Rod. Hélio Smidt e, portanto, à rede viária de Guarulhos; e (ii) eliminar a possibilidade de acesso ao aeroporto de Cumbica. Quanto à conexão do Trecho Norte coma Av. Inajar de Souza, foi simulada a alternativa de exclusão dessa conexão.

Em síntese, três alternativas foram simuladas a saber:

- Alternativa OSLN, traçado interno c/ conexão à Rod. Hélio Smidt:

  Rede viária da RMSP com as melhorias previstas nos horizontes de projeto (2014, 2024, e 2039), contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste; e Trecho Norte com traçado interno (ao sul do Parque Estadual da Cantareira) com as seguintes conexões: (i) Rod. Helio Smidt; (ii) Rod. Fernão Dias; e (iii) Av. Inajar de Souza. Essa alternativa, diferentemente daquela apresentada anteriormente (Alternativa OSLN interna), permite, além do acesso do Trecho Norte ao Aeroporto de Cumbica, também a conexão com a Rod. Hélio Smidt, em Guarulhos, que por sua vez tem acesso à Via Dutra e à Rod. Ayrton Senna. Dessa maneira, o Trecho Norte teria as seguintes conexões: (i) acesso ao Aeroporto de Cumbica e com conexão com Rod. Helio Smidt; (ii) conexão com a Rod. Fernão Dias; e (iii) conexão com a Av. Inajar de Souza .

- Alternativa OSLN traçado interno sem a conexão com a Av. Inajar de Souza:

  Rede viária da RMSP com as melhorias previstas nos horizontes de projeto (2014, 2024, e 2039), contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste; e trecho Norte com traçado interno (ao sul do Parque Estadual da Cantareira) com as seguintes conexões: (i) acesso ao Aeroporto de Cumbica (sem conexão com Rod. Helio Smidt); e (ii) conexão com a Rod. Fernão Dias. Essa alternativa não contempla a conexão com a Av. Inajar de Souza, de forma que não permite acesso do Trecho Norte com a Marginal do Tietê.

- <u>A Alternativa OSLN, traçado interno, sem a conexão ao Aeroporto de Cumbica:</u>

  Rede viária da RMSP com as melhorias previstas nos horizontes de projeto (2014, 2024, e 2039), contemplando o Rodoanel com Trechos Oeste, Sul e Leste; e Trecho Norte com traçado interno (ao sul do Parque Estadual da Cantareira) com as seguintes conexões: (i) Rod. Fernão Dias; e (ii) Av. Inajar de Souza. Nessa Alternativa, não está contemplada a conexão com o Aeroporto de Cumbica de maneira que o acesso ao aeroporto continuaria sendo realizado necessariamente via Rod. Hélio Smidt, sem passar pelo Trecho Norte do Rodoanel.

Análise da Alternativa OSLN, traçado interno c/ conexão à Rod. Hélio Smidt:

Conforme resultados das simulações realizadas pela ***Assessoria de Planejamento da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo,*** a conexão do Trecho Norte com a Rod. Helio Smidt ampliaria o número de acessos do Rodoanel à rede interna da RMSP gerando aumento de fluxos de tráfego nessa avenida.

De acordo com os resultados da modelagem de transportes apresentados na Tabela a seguir, a conexão exclusivamente ao Aeroporto de Cumbica, que é a Alternativa OSL interna, anteriormente especificada, resultaria na redução do volume de tráfego na Rod. Helio Smidt da ordem de 7,6% no ano 2014. Por outro lado, a alternativa de proporcionar conexão do Trecho Norte com a Rod. Helio Smidt poderia gerar um aumento no volume de tráfego da ordem de 12%.

As análises expeditas apresentadas na Tabela indicam que para o período de análise até o ano 2039, para a alternativa OSLN interna, a Rod. Helio Smidt teria capacidade de tráfego suficiente para atendimento da demanda estimada. Já no caso de se empreender a conexão do Trecho Norte do Rodoanel com a Rod. Helio Smidt, os resultados da modelagem indicam que antes de 2039 ocorreria o esgotamento da capacidade de tráfego desse eixo viário.

Tabela 2.4.3.2.8.a
Análise das variações de tráfego na Rod. Hélio Smidt nas alternativas sem e com o Trecho Norte

Alternativa	Volumes de Tráfego na Rod. Hélio Smidt por sentido					
	2014		2024		2039	
	VHPeq	V/C	VHPeq	V/C	VHPeq	V/C
OSL (básica) sem Trecho Norte	1.644	0,37	2.247	0,51	3.128	0,71
OSLN interna **SEM** conexão c/ Rod Helio Smidt	1.519	0,35	1.982	0,45	2.742	0,62
Variação em relação à alternativa OSL básica	-7,60%		-11,79%		-12,34%	
OSLN interna **COM** conexão c/ Rod Helio Smidt	1.844	0,42	2.716	0,62	4.403	1,00
Variação em relação à alternativa OSL básica	+12,17%		+20,87%		+40,76%	

VHPeq = Volume de Tráfego Equivalente (veículos/hora) na Hora de Pico por sentido
V/C = relação entre volume de tráfego e capacidade (indicador de nível de serviço)
Parâmetros de Cálculo:
Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade de tráfego por faixa de rolamento: 2.200 veículos/hora/faixa
Duas de faixas de tráfego por sentido
Volume de Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)

A **Tabela 2.4.3.2.8.b** apresenta as estimativas de VDM para o ano 2014 para as duas configurações da alternativa de rede OSLN com Trecho Norte com diretriz de traçado interna (com e sem a conexão do trecho Norte com a Rod. Helio Smidt).

Observa-se que com a inserção da conexão com a Rod. Helio Smidt, ocorre uma variação relevante da demanda no segmento do Trecho Norte do Rodoanel situado entre a Rod. Fernão Dias e a conexão com o Aeroporto de Cumbica. Para veículos particulares ocorre um acréscimo no volume de tráfego da ordem de 26% no ano 2014. Para veículos comerciais esse acréscimo é da ordem de 8,5% em 2014. Nos demais segmentos do Trecho Norte, a inserção dessa conexão implica em acréscimos no VDM de 2014, da ordem de 2%. Nos demais Trechos do Rodoanel (Oeste, Sul e Leste) são esperadas pequenas reduções no VDM que não devem implicar em alteração nos padrões de nível de serviço de tráfego.

Conforme apresentado anteriormente na **Tabela 2.4.3.2.3.d,** a relação V/C nesse segmento do Trecho Norte, entre a Rod. Fernão Dias e a conexão com o Aeroporto de Cumbica, na Alternativa OSLN interna (sem a conexão com a Rod. Helio Smidt), no ano 2039, é estimado em V/C=0,81. Com o acréscimo no VDM derivado da inserção da referida conexão viária (Rod. Helio Smidt), o valor de V/C desse segmento será superior a 0,9, que corresponde a um padrão de nível de serviço de esgotamento da capacidade viária.

Em síntese, a inserção da conexão do Trecho Norte do Rodoanel com a Rod. Helio Smidt deverá aumentar os volumes de tráfego tanto na Rod. Helio Smidt como no segmento entre a Rod. Fernão Dias e o acesso ao aeroporto de Cumbica. Esse aumento na Rod. Helio Smidt é da ordem de 12% em 2014; 20% em 2024; e 40% em 2039 quando então, a capacidade dessa avenida deverá estar já esgotada.

Quanto ao segmento do Trecho Norte, entre a Rod. Fernão Dias e o acesso ao aeroporto de Cumbica deverá ocorrer um acréscimo do VDM da ordem de 19% . Neste segmento é projetada uma relação V/C=0,81 em 2039 sem a inserção da conexão. Com a inserção da conexão com a Rod. Helio Smidt, neste mesmo ano o acréscimo da ordem de 19% poderá esgotar sua capacidade de tráfego.

Tabela 2.4.3.2.8.b
Análise das alterações no VDM dos trechos do Rodoanel com a Alternativa OSLN interna (diretriz de traçado interna) c/ conexão à Rod. Hélio Smidt.
VDM do ano 2014 e variação percentual

Trecho do Rodoanel	VDM do ano 2014						Variação do VDM devido à inclusão da conexão com a Rod. Hélio Smidt		
	OSLN interna			OSLN interna (COM Conexão com Rod. Hélio Smidt)					
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	60.044	11.179	**71.223**	60.753	11.208	**71.962**	1,18%	0,26%	1,04%
Bandeirantes – Anhanguera	70.541	21.438	**91.979**	71.288	21.478	**92.766**	1,06%	0,19%	0,86%
Anhanguera – Castello Branco	85.515	28.100	**113.615**	86.056	28.141	**114.197**	0,63%	0,15%	0,51%
Castello Branco – Padroeira	108.100	28.346	**136.446**	108.042	28.345	**136.386**	-0,05%	0,00%	-0,04%
Padroeira – Raposo Tavares	95.299	26.592	**121.891**	95.226	26.588	**121.814**	-0,08%	-0,02%	-0,06%
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	70.494	22.037	**92.531**	70.419	22.034	**92.454**	-0,11%	-0,01%	-0,08%
Régis Bittencourt – Imigrantes	18.623	7.336	**25.959**	18.558	7.332	**25.890**	-0,35%	-0,05%	-0,27%
Imigrantes – Anchieta	36.047	6.986	**43.033**	36.004	6.982	**42.986**	-0,12%	-0,06%	-0,11%
Anchieta – Mauá	32.312	8.345	**40.657**	32.274	8.342	**40.616**	-0,12%	-0,04%	-0,10%
Mauá - SP – 66	21.956	8.334	**30.290**	21.983	8.334	**30.317**	0,12%	0,00%	0,09%
SP-66 - Ayrton Senna	23.343	9.965	**33.308**	23.246	9.959	**33.205**	-0,42%	-0,06%	-0,31%
Ayrton Senna – Via Dutra	27.155	9.142	**36.297**	27.051	9.094	**36.145**	-0,38%	-0,53%	-0,42%
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica	14.876	9.912	**24.788**	15.371	9.714	**25.085**	3,33%	-2,00%	1,20%
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias	15.767	10.088	**25.855**	19.922	10.954	**30.876**	26,35%	8,58%	19,42%
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza	29.811	18.174	**47.985**	30.817	18.253	**49.070**	3,37%	0,43%	2,26%
Av. Inajar de Souza – Raimundo	29.745	17.234	**46.979**	30.591	17.298	**47.889**	2,84%	0,37%	1,94%

Análise da Alternativa OSLN traçado interno sem a conexão com a Av. Inajar de Souza:

A exclusão da conexão com a Av. Inajar de Souza configura uma alternativa de rede na qual não existe alternativa de acesso do tráfego da Av. marginal do Tietê para o Trecho Norte do Rodoanel. A **Tabela 2.4.3.2.8.c** permite comparar os volumes de tráfego médios modelados para a Av. Inajar de Souza, na Alternativa OSL (sem o Trecho Norte), com aqueles estimados para o caso de haver essa conexão (Alternativa OSLN interna).

Tabela 2.4.3.2.8.c
Análise das variações de tráfego na Av. Inajar de Souza nas alternativas sem e com o Trecho Norte

Alternativa	**Volumes de tráfego na Av. Inajar de Souza por sentido (3 faixas de tráfego por sentido)**					
	2014		**2024**		**2039**	
	VHPeq	V/C	VHPeq	V/C	VHPeq	V/C
OSL (básica) sem Trecho Norte	1.395	0,39	1.660	0,46	2.042	0,57
OSLN interna **COM** conexão c/ Av Inajar de Souza	1.492	0,41	1.974	0,55	2.852	0,79
Variação em relação à alternativa OSL básica	+6,98%		+18,97%		39,64%	

VHPeq = Volume de Tráfego Equivalente (veículos/hora) na Hora de Pico por sentido
V/C = relação entre volume de tráfego e capacidade (indicador de nível de serviço)
Parâmetros de Cálculo:
Fluxo Unidirecional = 50% do fluxo bidirecional
Capacidade de tráfego por faixa de rolamento: 1.200 veículos/hora/faixa
Duas de faixas de tráfego por sentido
Volume de Tráfego na Hora Pico = 8% do VDM
Fator de equivalência VC/VP = 2,0 (um veículo comercial equivale a dois veículos particulares para efeito de Nível de Serviço de tráfego)

Com relação aos segmentos do Trecho Norte, no caso de não existir a conexão com a Av. Inajar de Souza, ocorreria uma variação sensível nos volumes de tráfego dos segmentos do trecho Norte com reduções da ordem de 7 % a 11% em 2014, conforme indicado na **Tabela 2.4.3.2.8.d**

Tabela 2.4.3.2.8.d
Análise das alterações no VDM dos trechos do Rodoanel com a Alternativa OSLN interna (diretriz de traçado interna) sem conexão com a Av. Inajar de Souza.
VDM do ano 2014 e variação percentual

Trecho do Rodoanel	VDM do ano 2014						Variação do VDM devido à exclusão da conexão com a Av. Inajar de Souza		
	OSLN interna			OSLN interna (SEM Conexão com Av. Inajar de Souza)					
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	60.044	11.179	71.223	59.984	11.325	71.309	-0,10%	1,31%	0,12%
Bandeirantes – Anhanguera	70.541	21.438	91.979	70.310	21.673	91.983	-0,33%	1,10%	0,00%
Anhanguera – Castello Branco	85.515	28.100	113.615	84.879	28.140	113.019	-0,74%	0,14%	-0,52%
Castello Branco – Padroeira	108.100	28.346	136.446	108.290	28.349	136.639	0,18%	0,01%	0,14%
Padroeira – Raposo Tavares	95.299	26.592	121.891	95.534	26.593	122.127	0,25%	0,00%	0,19%
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	70.494	22.037	92.531	70.405	22.034	92.438	-0,13%	-0,01%	-0,10%
Régis Bittencourt – Imigrantes	18.623	7.336	25.959	18.623	7.340	25.963	0,00%	0,05%	0,02%
Imigrantes – Anchieta	36.047	6.986	43.033	36.109	6.990	43.099	0,17%	0,06%	0,15%
Anchieta – Mauá	32.312	8.345	40.657	32.374	8.367	40.741	0,19%	0,26%	0,21%
Mauá - SP – 66	21.956	8.334	30.290	21.987	8.355	30.342	0,14%	0,25%	0,17%
SP-66 - Ayrton Senna	23.343	9.965	33.308	23.076	10.000	33.076	-1,14%	0,35%	-0,70%
Ayrton Senna – Via Dutra	27.155	9.142	36.297	26.828	9.237	36.065	-1,20%	1,04%	-0,64%
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica	14.876	9.912	24.788	13.769	9.677	23.446	-7,44%	-2,37%	-5,41%
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias	15.767	10.088	25.855	14.309	9.851	24.160	-9,25%	-2,35%	-6,56%
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza	29.811	18.174	47.985	26.422	17.507	43.929	-11,37%	-3,67%	-8,45%
Av. Inajar de Souza – Raimundo	29.745	17.234	46.979						

Análise da Alternativa OSLN, traçado interno, sem a conexão ao Aeroporto de Cumbica:

Com relação aos segmentos do Trecho Norte, no caso de não existir a conexão com o Aeroporto de Cumbica, ocorreria uma variação sensível nos volumes de tráfego dos segmentos do trecho Norte com reduções da ordem de 6 % no trecho entre o local onde seria a conexão com o Aeroporto e a Rod Fernão Dias em 2014, conforme indicado na **Tabela 2.4.3.2.8.e.**

Tabela 2.4.3.2.8.e
Análise das alterações no VDM dos trechos do Rodoanel com a Alternativa OSLN interna (diretriz de traçado interna) sem conexão com o Aeroporto de Cumbica. VDM do ano 2014 e variação percentual

Trecho do Rodoanel	VDM do ano 2014						Variação do VDM devido à exclusão da conexão com o Aeroporto de Cumbica		
	OSLN interna			OSLN interna (SEM Conexão com Aeroporto)					
	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL	VP	VC	TOTAL
Raimundo P.de Magalhães - Bandeirantes	60.044	11.179	**71.223**	59.718	11.136	**70.854**	-1%	0%	-1%
Bandeirantes – Anhanguera	70.541	21.438	**91.979**	70.330	21.400	**91.730**	0%	0%	0%
Anhanguera – Castello Branco	85.515	28.100	**113.615**	85.631	28.075	**113.706**	0%	0%	0%
Castello Branco – Padroeira	108.100	28.346	**136.446**	108.233	28.336	**136.569**	0%	0%	0%
Padroeira – Raposo Tavares	95.299	26.592	**121.891**	95.458	26.582	**122.040**	0%	0%	0%
Raposo Tavares – Régis Bittencourt	70.494	22.037	**92.531**	70.460	22.029	**92.489**	0%	0%	0%
Régis Bittencourt – Imigrantes	18.623	7.336	**25.959**	18.622	7.340	**25.962**	0%	0%	0%
Imigrantes – Anchieta	36.047	6.986	**43.033**	35.980	6.991	**42.971**	0%	0%	0%
Anchieta – Mauá	32.312	8.345	**40.657**	32.247	8.369	**40.616**	0%	0%	0%
Mauá - SP – 66	21.956	8.334	**30.290**	21.890	8.352	**30.242**	0%	0%	0%
SP-66 - Ayrton Senna	23.343	9.965	**33.308**	23.278	9.983	**33.261**	0%	0%	0%
Ayrton Senna – Via Dutra	27.155	9.142	**36.297**	26.988	9.163	**36.151**	-1%	0%	0%
Via Dutra - Acesso ao Aeroporto Cumbica	14.876	9.912	**24.788**				-2%	-1%	-2%
Acesso Aeroporto Cumbica – Fernão Dias	15.767	10.088	**25.855**				-8%	-3%	-6%
Via Dutra – Fernão Dias				14.569	9.780	**24.349**			
Fernão Dias – Av. Inajar de Souza	29.811	18.174	**47.985**	29.146	18.080	**47.226**	-2%	-1%	-2%
Av. Inajar de Souza – Raimundo	29.745	17.234	**46.979**	29.553	17.130	**46.683**	-1%	-1%	-1%